

Афанасьєв М. В.

Салашенко Т. І.

**СТРАТЕГІЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
ПРОМИСЛОВОСТІ РЕГІОНУ: ТЕОРЕТИКО-
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ**

Монографія

Харків. Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014

УДК 005.21:330.131.5:620.9

ББК 65.30

А 94

Рецензенти: докт. екон. наук, професор, заслужений працівник освіти України, завідувач кафедри економіки підприємства Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу *Данилюк М. О.*, докт. екон. наук, професор, завідувач кафедри організації виробництва та управління персоналом Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" *Перерва П. Г.*, канд. екон. наук, заслужений працівник промисловості України, директор ДП "Державний інститут по проектуванню підприємств коксохімічної промисловості" *Рудика В. І.*

Рекомендовано до видання рішенням вченої ради Харківського національного економічного університету.

Протокол № 3 від 28.10.2013 р.

Афанасьєв М. В.

А 94 Стратегія підвищення енергоефективності промисловості регіону: теоретико-методичні аспекти формування : монографія / М. В. Афанасьєв, Т. І. Салашенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 284 с. (Укр. мов.)

Формалізовано основні теоретико-методичні аспекти формування стратегії підвищення енергоефективності промисловості регіону. Розроблено стратегічну карту та сценарії підвищення енергоефективності в промисловості Харківської області.

Наведено розробки управлінських рішень за результатами контролінгу логістичної діяльності.

Рекомендовано для фахівців-економістів, практиків та науковців, аспірантів і студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів.

ISBN 978-966-676-554-6

УДК 005.21:330.131.5:620.9

ББК 65.30

© Афанасьєв М. В., Салашенко Т. І., 2014

Вступ

Споживання паливно-енергетичних ресурсів є необхідною складовою як життєдіяльності людини, так і економіки країни. Однак щораз більші обсяги потреб у суспільстві призводять до виснаження запасів цих ресурсів, і водночас їх споживання здійснює руйнівний вплив на природне середовище. Зазначені обставини визначають надзвичайну актуальність питань підвищення енергоефективності на різних рівнях управління.

Господарювання в Україні характеризується високою енергомісткістю ВВП – 0,40 тонни нафтового еквіваленту / тис. дол. США за паритетом купівельної спроможності, енергетичною залежністю країни від імпортованих паливно-енергетичних ресурсів – 43,4 %, а також значними викидами парникових газів на одиницю енергоспоживання – 2,22 т CO₂ / т н. е. Проте диференціація регіонів України за напрямками еколого-соціально-економічного розвитку обумовлює різкі відмінності за їх енергоефективністю. Так, за одним із поширених показників оцінки ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів – кінцевою енергомісткістю ВВП – максимальне значення у 2010 р. серед регіонів України становило 0,307 т умовних пунктів / тис. грн (в Івано-Франківській області), а мінімальне – 0,040 т ум. п. / тис. грн (у місті Києві), при середньому значенні по країні 0,157 т ум. п. / тис. грн. За таких умов досягти суттєвих зрушень у вирішенні проблеми енергоефективності можна тільки за рахунок перенесення її цілей і завдань з національного на регіональні рівні.

Саме тому означене питання набуває першочергового значення на сучасному етапі розвитку регіонів України та пов'язується із впровадженням регіональних стратегій сталого розвитку, окремими складовими яких є стратегії їх енергоефективності.

Комплексність проблеми підвищення енергоефективності визначає широке коло досліджень у цьому напрямі. Різні аспекти підвищення енергоефективності досліджували такі вчені, як Башмаков І. О., Безруких П. П., Гнідий М. В., Кулик М. М., Лапко О. О., Лір В. Е., Маляренко В. А., Микитенко В. В., Огурцов А. П., Суходоля О. М., Черепанова В. О., Шидловський А. К. та ін. Питаннями формування стратегії сталого розвитку окремих регіонів та національної економіки в цілому займалися Александров І. О., Буркинський Б. В., Геєць В. М., Заблудська І. В., Кизим М. О., Коваленко М. А., Масловська Л. Ц., Сенчагов В. К., Тищенко О. М., Шаститко А. Є. та ін.

Незважаючи на проведені дослідження і здобуті теоретико-методологічні та практичні результати, окремі аспекти стратегічного управління сталим розвитком регіону залишаються й досі невирішеними. Серед таких аспектів важливе місце займає формування регіональної стратегії підвищення енергоефективності, зокрема за секторами економіки регіону: в промисловості, житлово-комунальному господарстві, транспортній та бюджетній сферах, сільському та лісовому господарствах.

У *монографії* наведено підхід до формування стратегії підвищення енергоефективності промисловості регіону на основі використання інструментів економіко-математичного аналізу та сценарного моделювання.

У *першому розділі* роботи описано теоретичний підхід до формування стратегії підвищення енергоефективності регіону, що становить послідовність процесів та методів їх реалізації, розподілених за суб'єктами і спрямованих на розробку стратегічних рішень щодо значень індикаторів енергоефективності в промисловості регіону. Дотримання змісту та послідовності процесів, поданих у теоретичному підході до формування стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону, забезпечить досягнення стратегічних цілей. Безпосередньо стратегія підвищення енергоефективності розглядається як функціональна складова стратегії сталого розвитку регіону.

У *другому розділі* відображено дослідження інструментів оцінювання енергоефективності регіону та встановлено три види ефекту, що спричиняються споживанням паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР): економічний, екологічний та соціальний, що дають можливість оцінювати його енергоефективність із позиції забезпечення сталого розвитку.

До інструментів оцінювання економічної енергоефективності належать показники питомої енергомісткості продукції, що характеризують інтенсивність споживання ПЕР у регіоні. Інструментами оцінювання соціальної енергоефективності є показники електрозабезпечення на душу населення та теплозабезпеченості на одиницю житлової площі, що відображають якість забезпечення енергетичних потреб населення регіону.

Екологічна складова енергоефективності регіону оцінюється за показниками вуглецемісткості, сіркомісткості та азотомісткості енергоспоживання.

Особливу увагу в *другому розділі* приділено встановленню видів промислової діяльності, що матимуть найбільший вплив на підвищення енергоефективності промисловості окремого регіону. У зв'язку із цим запропоновано методичне забезпечення інформаційної підтримки прийняття рішень щодо вибору пріоритетних видів діяльності для підвищення енергоефективності в промисловості регіону.

Процес безпосереднього формування стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону потребує виконання спеціальних процедур із її операціоналізації, сутність елементів якої (стратегічна карта та збалансована система показників) розкривається в *третьому розділі* монографії.

У цьому розділі наведено розроблену стратегічну карту підвищення енергоефективності промисловості регіону та за допомогою системно-динамічного моделювання реалізовано сукупність причинно-наслідкових зв'язків між ключовими показниками енергоефективності промисловості регіону.

Впроваджувати стратегію підвищення енергоефективності в промисловості регіону пропонується за допомогою формування сучасних організаційно-економічних механізмів, складовою яких є демонстраційні зони високої енергоефективності промисловості регіону. Створення таких зон дає можливість подолати високі бар'єри й полегшити доступ до національних та міжнародних преференцій із реалізації проектів підвищення енергоефективності.

Розділ 1

Теоретичні аспекти формування стратегії підвищення енергоефективності регіону

1.1. Енергоефективність як властивість функціонування еколого-соціально-економічних систем

Сучасний етап розвитку економічних відносин характеризується широким різноманіттям використовуваних видів енергії, що спрямовуються на задоволення енергетичних потреб населення та виробництво економічних благ. У зв'язку із цим значущість енергії як фактора виробництва в економіці набуває особливого та самостійного значення. Так, у роботі [254] визначається економічний зміст поняття "енергія" як фактора виробництва, що призводить до необхідного руху засобів виробництва. Без енергії ніколи не було можливо здійснювати економічну діяльність, однак кожен етап розвитку економічних відносин характеризувався власною сукупністю видів енергії. Так, на етапі первинних форм організації виробництва використовувалася лише праця людини і тварини як окремі види енергії.

З плином часу науково-технічний прогрес (НТП) постійно вдосконалював людські потреби, а разом з тим і засоби виробництва та види енергії, але саме в індустріальному суспільстві енергія набувала свого якісного різноманіття за формами вилучення, а також саме на цьому етапі загострилася проблема енергоефективності за рахунок вичерпання традиційних вуглеводневих енергетичних запасів.

Загалом визначення категорії "енергія" має радше філософський зміст, аніж економічний чи фізичний, а будь-яке уточнення цього змісту призводить до обмеження ґатунків чи видів енергії. З-поміж поширених визначень категорії "енергія" можна відзначити наступні:

- 1) спроможність матеріальних систем здійснювати роботу в разі зміни власного стану [201, с. 563];
- 2) загальна міра різних форм руху матерії [136, с. 625];
- 3) будь-яка зміна у властивостях речовини, яка дає їй змогу виконувати роботу [188, с. 752];

4) загальна міра різних процесів та видів взаємодії [200, с. 532];

5) загальна кількісна міра руху та взаємодії усіх видів матерії [199, с. 903].

Узагальнюючи наведені визначення категорії "енергія", можна виокремити такі їх змістовні одиниці: спроможність, властивість, міра, які спрямовані на рух, взаємодію та роботу.

Важлива роль енергії як фактора виробництва обумовлює необхідність дослідження ефективності її використання з метою підвищення цього рівня та, як наслідок, вирішення питання енергодефіцитності за рахунок економії енергії. Проте в науковій літературі не існує чіткого розмежування понять "енергоефективність" та "енергозбереження", різні дослідники без визначення змістовних меж цих понять пропонують впроваджувати чи то енергоефективні, чи то енергозберігальні технології, що зрештою призводить до відсутності дієвих зрушень у скороченні дефіцитності енергоресурсів.

Для подолання невизначеності щодо обсягів та змісту понять "енергоефективність" і "енергозбереження" пропонується дослідити їх відмінності. У роботі вважається очевидним твердження про те, що "енергозбереження – це діяльність, а енергоефективність – це сукупність показників" [239], але відмінність у цих поняттях має ще й інший змістовний відтінок, що походить від видів економії енергоресурсів.

Актуальність дослідження енергоефективності пов'язана з тим, що обсяг використання енергії завжди менший за її потенційний рівень на різницю втрат. Втрати енергії виникають на кожному етапі її перетворення, тому в роботі Хараїма А. А. [204] зазначається, що "потік корисної енергії зменшується від вузла до вузла".

Для викремлення всіх видів втрат та для визначення кінцевого обсягу корисно використаної енергії у праці [92, с. 45] вводиться така категорія, як "енергетичний ланцюжок", під яким Маляренко В. А. та Лисак А. В. пропонують розуміти "потік енергії від видобутку (виробництва) первинного енергоресурсу до одержання і використання підведеної кінцевої енергії".

В енергетичному ланцюзі виокремлюються стадії трансформації енергетичних ресурсів: видобутку та транспортування природних енергетичних ресурсів; збагачення і переробки цих ресурсів; виробництва від-

новлювальних видів енергії, кінцевого використання палива та енергії [102, с. 72]. Відповідно до стадій трансформації енергетичних ресурсів у нормативних документах пропонується виділяти види енергії: первинну, перетворену, підведену та корисну [50]. Загалом поділ енергії на види за стадіями трансформації дозволяє робити висновки про її максимально можливий корисний обсяг та впливати на процеси використання енергії.

Джерелом енергії є енергетичні ресурси. За рекомендаціями Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) [278] в науковій літературі, окрім енергетичних ресурсів, доцільно вживати такі синоніми цієї категорії, як паливно-енергетичні ресурси, енергетичні носії, енергетичні джерела, енергетичний вектор, енергетичні продукти та ін.

Загалом, природні ресурси – це "запаси сировини та енергії, які видобувають із біосфери" [156], "це компоненти та сили природи, які на цьому рівні розвитку продуктивних сил та вивченості використовуються або можуть бути використані як засоби виробництва і предмети споживання для задоволення матеріальних і духовних потреб" [30, с. 87]. Паливно-енергетичні ресурси є складовою природних ресурсів. За визначенням Маляренка В. А. паливно-енергетичні ресурси – "це сукупність усіх використовуваних природних і перетворених видів палива та енергії" [93, с. 20]. Це визначення знаходить своє відображення й у національному законодавстві (в Законі України "Про енергозбереження" від 01.07.1994 р. № 75/94-ВР [144] та в ДСТУ 2420-94 [50]).

Відповідно до ДСТУ 2420-94 "Енергоощадність. Терміни та визначення" [50], всі ПЕР поділяються на поновлювані, непоновлювані та вторинні. Найбільшу питому вагу на сучасному етапі розвитку економіки мають паливні непоновлювані енергоресурси, які видобувають із надр Землі та "які не поновлюються (не вичерпуються) в нинішню геологічну епоху" [50].

Окремо слід підкреслити те, що сучасний етап індустріального розвитку спирається на споживання паливних енергоресурсів, основною складовою яких є вуглець. Споживання таких видів палива порушує ще одну проблему енергоспоживання – забруднення природного середовища та негативний вплив на здоров'я людини, оскільки внаслідок процесів згорання до атмосфери потрапляють такі шкідливі викиди як двоокис вуглецю, так і оксиди сірки, оксиди азоту, пил та ін. [124].

Згідно зі стадіями трансформації енергії виділяють і класифікацію енергетичних ресурсів. Так, Микитенко В. В. виділяє три головні стадії споживання, які визначають основні види ПЕР [102]:

1) споживання первинних енергоресурсів, до яких належить загальний обсяг видобутого палива, що йде на споживання, енергія з нетрадиційних та відновлювальних джерел;

2) споживання підведених енергоресурсів (загальний обсяг перетворених видів енергії);

3) споживання кінцевої енергії, до якої відносять загальний обсяг корисно спожитої енергії на завершальній стадії виробничих процесів (величина кінцевої енергії визначається на основі підведеної з урахуванням коефіцієнтів корисної дії енергоспоживальних установок споживачів).

Аналогічна класифікація ПЕР наведена Гнідим М. В. у праці [182].

Маляренко В. А. та Лисак А. В. також виділяють три види енергоресурсів залежно від стадії їх життєвого циклу [92, с. 45]:

1) первинний енергоресурс – енергоресурс, який не переробляли і не перетворювали;

2) підведений енергетичний ресурс – енергоресурс, підведений до енергетичної установки для переробки, перетворення, транспортування або використання;

3) енергоносій – ресурс, що безпосередньо використовують на стадії кінцевого споживання, попередньо облагороджений, перероблений, перетворений, а також природний енергетичний ресурс, споживаний на цій стадії.

Суттєва відмінність цих двох класифікацій полягає в тому, що Микитенко В. В. та Гнідий М. В. вважають, що на кінцевій стадії споживається енергія, тоді як Маляренко В. А. та Лисак А. В. – що споживається енергоресурс. Також, як видно, автори праці [92] вважають, що категорії "енергетичні ресурси" та "енергоносії" не є тотожними й тільки на етапі кінцевого споживання енергетичних ресурсів можна їх розглядати як енергоносії.

Схиляючись до думки Маляренка В. А., Лисака А. В., необхідно зазначити, що будь-який вид енергії на кінцевій стадії також має свій носій – джерело енергії (енергія в процесі використання не споживається, а лише переходить з однієї форми до іншої), тому доцільно розмежовувати класифікацію енергії та класифікацію енергетичних ресурсів.

У процесі використання енергетичних ресурсів виникають втрати, які пов'язані з їх неекономним витрачанням. Відповідно до Закону України "Про енергозбереження" від 01.07.1994 р. № 75/94-ВР [144], до марно-тратного витрачання енергоресурсів відносять "систематичне, без виробничої потреби, не зумовлене вимогами технічної безпеки недовантаження або використання на холостому ходу електродвигунів, електропечей та іншого електро- й теплоустаткування; систематичну втрату стисненого повітря, води і тепла, спричинену несправністю арматури, трубопроводів, теплоізоляції трубопроводів, печей і теплоспоживального устаткування".

Окрім втрат енергетичних ресурсів, у процесі їх використання можливі нераціонально великі витрати енергоресурсів на виробництво. Ці затрати енергетичних ресурсів пов'язані з недовикористанням досягнень НТП, наслідком якого є те, що, по-перше, для виробництва однакового обсягу продукції можна використати значно меншу кількість енергії та енергоресурсів і, по-друге, впроваджені принципово нові види продукції потребують менших витрат сировини та матеріалів, у тому числі ПЕР.

Розуміння категорій "енергії" та "паливно-енергетичних ресурсів" дозволяє підійти до дослідження такого складного поняття, як "енерго-ефективність", дослідження якого необхідно розпочати зі з'ясування вихідного поняття "ефективність суспільного виробництва".

У теорії ефективності суспільного виробництва традиційно виділяються три підходи до розуміння цього поняття: витратний, ресурсний підходи, а також їх комбінація – витратно-ресурсний підхід, загальноприйнятими з яких є перші два. Відповідно до витратного підходу під ефективністю суспільного виробництва розуміють "універсальну соціально-економічну категорію, яка характеризує об'єктивні причинно-наслідкові та стохастичні зв'язки й характеризується співвідношенням між витратами та результатами, які підлягають планомірному регулюванню з метою оптимізації суспільного виробництва на різних його рівнях" [22, с. 1082].

За іншого, ресурсного підходу "ефективність функціонування суспільного виробництва – це характеристика ступеня фактичної реалізації об'єктивних можливостей досягнення максимально корисного результату в умовах обмежених матеріальних, трудових, природних і фінансових ресурсів, а також науково-технічних знань", що "є величиною відносною – частка від ділення результату (ефекту) на відповідні витрати (ресурси)" [155, с. 1092].

Дослідники теорії ефективності [22; 155] доводять, що ефективність суспільного виробництва неможливо охарактеризувати за єдиним локальним показником, а слід визначати, виходячи із сукупності таких показників. Доцільно припустити, що окрему групу показників ефективності суспільного виробництва складають показники енергетичної ефективності, що відображають ефективність споживання ПЕР, тоді справедливим слід вважати твердження про те, що енергоефективність є відносною величиною, – тобто визначається співвідношенням між результатами та витратами ПЕР.

Проте в сучасній науковій літературі не існує єдиного підходу до визначення поняття "енергоефективність". Значне коло відмінних понять енергоефективності в економічній літературі не витримує критики щодо вимог до визначення дефініцій та відповідності зазначеним підходам ефективності суспільного виробництва. У табл. 1.1 наведено визначення цього поняття за різними джерелами.

Таблиця 1.1

Окремі підходи до визначення сутності поняття "енергоефективність"

№	Автор	Зміст поняття
1	2	3
1	Проект Закону України "Про енергоефективність" [143]	організаційна, наукова, практична, інформаційна діяльність, спрямована на ефективне використання ПЕР
2	Закон України "Про енергозбереження" [144]	енергоефективні продукція, технологія, обладнання – продукція або метод, засіб її виробництва, що забезпечують раціональне використання ПЕР порівняно з іншими варіантами використання або виробництва продукції однакового споживчого рівня чи з аналогічними техніко-економічними показниками
3	Міжнародне енергетичне агентство (International Energy Agency) [268]	надання більшого обсягу послуг за незмінного вкладу енергії, або ж надання незмінного обсягу послуг за меншого обсягу використаної енергії

1	2	3
4	Всесвітня енергетична рада (World Energy Council) [288]	включає всі зміни, які призводять до зменшення кількості енергії, що використовується для виробництва однієї одиниці економічної діяльності
5	Законодавство РФ [261]	характеристика, що відображає відношення корисного ефекту від використання енергетичних ресурсів до витрат енергетичних ресурсів, здійснених з метою отримання такого ефекту
6	Відновлювані джерела енергії та енергоефективності (Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership) [290]	використання меншої кількості енергії (кВт·год) для досягнення тієї ж кількості вигоди або за допомогою тієї ж або меншої кількості енергії (кВт·год) досягнення більших вигід
7	Микитенко В. В. [101]	властивість промислового виробництва, технологій, складних систем, що характеризує обсяг випуску продукції на одиницю спожитої енергії
8	Гінзбург М. Д. [239]	співвідношення між кількістю енергії на виході процесу перетворення до кількості енергії на вході. Для окремих виробів це поняття збігається з поняттям коефіцієнт корисної дії
9	Суходоля О. М. [283]	якісний стан економіки, що забезпечує раціональність та ефективність використання ПЕР відповідно до наявного рівня економічного та культурного розвитку суспільства, розвитку техніки та технології, панівного типу світогляду суспільства і пріоритетів розвитку країни
10	Безруких П. П. [232]	досягнення науково обґрунтованих значень (найкращих) світових досягнень втрат палива чи/та енергії на всіх стадіях життєвого циклу, а також питомої енергомісткості виробництва продукції, питомого енергоспоживання продукції, робот і послуг за дотримання техногенного впливу на навколишнє середовище процесів видобутку, транспортування й передачі палива, виробництва, передачі та розподілу електричної та теплової енергії

1	2	3
11	Галиновський Ю. І., Мельник В. І. [182]	"ефективність видобутку, облагородження, перетворення, транспортування, розподілу і використання енергії" і визначається як "величина, що характеризує досконалість зазначених процесів через відношення одержаної (корисно використаної) енергії за відповідними критеріями до обсягів запасів енергії або обсягів підведеної енергії"
12	Кузник І. В. [253]	процес оптимального використання енергетичних ресурсів з урахуванням як мінімум економічної, екологічної та соціальної складових у певний часовий проміжок
13	Черепанова В. О. [210]	технологічна ефективність показує екстенсивне збільшення або інтенсивне зниження споживання первинних джерел палива й енергії; економічна ефективність свідчить про збільшення дохідності діяльності галузей економіки країни або регіону від зниження витрат на енергоносії
14	Максименко О. С. [255]	такий стан економіки, який дозволяє максимально ефективно використовувати наявні енергетичні ресурси, спираючись на існуючий технологічний уклад
15	Шидловський А. К. [47]	величина, яка характеризує досконалість процесів видобутку, збагачення, перетворення, транспортування, розподілу й використання енергії через відношення одержаної (корисно використаної) за відповідними критеріями до обсягів запасів енергії або обсягів підведеної енергії
16	Російська компанія "Енерго-Ефект" [264]	раціональне, з мінімальними втратами, використання енергії за наявного рівня розвитку техніки
17	Російський центр енергоаудиту [266]	рівень ефективності отримання енергії з енергоресурсу, яка може виконувати роботу

Так, поняття "енергоефективність", подане у джерелі [143], є вочевидь некоректним, оскільки характеризує досліджуване поняття як діяльність (тобто як процес), тоді як, на думку інших дослідників, енергоефек-

тивність є результативною характеристикою (властивістю, рівнем, мірою, величиною) процесу. Суходоля О. М. та Максименко О. С. визначають енергоефективність через ефективність використання ПЕР, що не відповідає вимогам до складання дефініцій [115] через те, що ефективність використання ПЕР дорівнює енергоефективності, то наведені визначення можна вважати тавтологічними. Доцільність ототожнення енергоефективності з ефективністю використання ПЕР спирається на оцінку фізичних обсягів енергоресурсів не тільки за масою, а й з урахуванням енергетичного еквівалента, тобто за тепловою цінністю або ж за продуктивною спроможністю. Як енергетичний еквівалент виділяють Дж, т н. е., т ум. п., кВт-год, ккал та інші, тобто в процесі оцінювання енергоефективності доцільно говорити про енергетичний еквівалент маси ПЕР, необхідний для отримання результату.

Щодо інших визначень, доцільним вважається провести їх аналіз на відповідність наявним (класичним) підходам до визначення ефективності суспільного виробництва. У табл. 1.2 описано аналіз існуючих понять енергоефективності на їх відповідність таким умовам, як:

по-перше, ефективності, що є якісним показником, оскільки визначається через співвідношення результатів та ресурсів (витрат) ПЕР;

по-друге, необхідною умовою ефективності є визначення результату (ефекту) від споживання ПЕР;

по-третє, визначення ефективності ґрунтується на співвідношенні результату із витратами (ресурсами).

За цими критеріями було проведено логічний аналіз існуючих визначень поняття "енергоефективність" (див. табл. 1.2) та встановлено підходи, яких дотримуються автори в процесі трактування сутності цього поняття.

Аналіз наведених у табл. 1.2 понять енергоефективності дозволяє стверджувати, що ряд наведених понять, а саме визначення під порядковими номерами 1, 2, 9, 12, 14, 16 не відповідають підходам до визначення ефективності суспільного виробництва, тому надалі були виключені з аналізу. Решта дослідників підтримують ресурсний підхід до розуміння сутності цього поняття, і лише Черепанова В. О. розглядає енергоефективність з позиції витратного підходу.

Серед інших наведених визначень поняття енергоефективності чітко виокремлюються два різні аспекти тлумачення ефектів: як результат забезпечення певних потреб (результат економічної діяльності, вигоди,

корисний ефект, обсяг продукції) та результат процесу перетворення (енергія на виході, отримана енергія, корисно використана енергія).

Таблиця 1.2

Аналіз існуючих тлумачень поняття "енергоефективність"

№ п/п	Автор	Відносна величина	Визначення результату	Визначення витрат (ресурсів)	Підхід
1	2	3	4	5	6
1	Проект Закону України "Про енергоефективність" [143]	–	–	ПЕР	–
2	Закон України "Про енергозбереження" [144]	+	–	ПЕР	–
3	МЕА [269]	+	Послуги	Вклад енергії	Ресурсний
4	Всесвітня енергетична рада [268]	+	Економічна діяльність	Кількість енергії	Ресурсний
5	Федеральний закон РФ [261]	+	Корисний ефект	Витрати енергетичних ресурсів	Ресурсний
6	REEEP [290]	+	Вигоди	Кількість енергії	Ресурсний
7	Микитенко В. В. [101]	+	Обсяг випуску продукції	Спожита енергія	Ресурсний
8	Гінзбург М. Д. [239]	+	Кількість енергії на вході	Кількість енергії на виході	Ресурсний
9	Суходоля О. М. [283]	–	–	ПЕР	–
10	Безруких П. П. [232]	–/+	Втрати палива й енергії, обсяг продукції робіт та послуг	ПЕР	Ресурсний

1	2	3	4	5	6
11	Галиновський Ю. І., Мельник В. І. [182]	+	Одержана (корисно використана) енергія	Обсяг запасів енергії або обсяг підведеної енергії	Ресурсний
12	Кузник І. В. [253]	+	–	ПЕР	–
13	Черепанова В. О. [210]	+	Дохідність	Витрати на енергоносії	Витратний
14	Максименко В. О. [255]	–	–	ПЕР	–
15	Шидловський А. К. [47]	+	Корисно використана енергія	Обсяг запасів енергії/обсяг підведеної енергії	Ресурсний
16	Російська компанія "Енерго-Ефект" [129]	–	–	ПЕР	–
17	Російський центр енерго- аудиту [265]	+	Отримана енергія	Енергоресурс	Ресурсний

Враховуючи зазначені відмінності, доцільно поділити поняття на групи "енергоефективність" за двома аспектами:

1) соціально-економічний аспект виражає ефективність економічної системи та дає уявлення про її спроможність досягнення корисного результату від використання ПЕР (представниками цього підходу є МЕА [269], Всесвітня енергетична рада [288], РЕЕЕР [290], Микитенко В. В. [101], Безруких П. П. [232], Черепанова В. О. [210]);

2) технічний аспект відображає другий закон термодинаміки, тобто визначає ефективність перетворення енергії за стадіями трансформації (його представники – Гінзбург М. Д. [239], Галиновський Ю. І., Мельник В. І. [182], Шидловський А. К. [47], Російський центр енергоаудиту) [266]).

Іншою складовою логічного аналізу є порівняння різних тлумачень понять енергоефективності з метою визначення їх відповідності трактуванню. Так, різні дослідники тлумачать енергоефективність як характе-

ристику, властивість, стан економіки або рівень – очевидно, існує різниця щодо цих напрямів трактування енергоефективності.

У табл. 1.3 наведене тлумачення різних напрямів трактування якісних ознак за тлумачними словниками.

Таблиця 1.3

Напрями трактування енергоефективності

Трактування	Словник Ожегова С. І. [121]	Словник Єфремової Т. Ф. [245]
Величина	Розмір, обсяг, довжина предмета	Розмір, обсяг, довжина кого-небудь, чого-небудь. Сила, ступінь прояву явища, властивості
Характеристика	Опис характерних, відмінних якостей, рис кого-небудь, чого-небудь	Опис характерних властивостей, переваг і недоліків кого-небудь чого-небудь
Властивість	Якість, ознака, що становить відмінну рису кого-небудь, чого-небудь	Відмінна особливість, риса, характерна ознака кого-небудь, чого-небудь
Стан	Становище, зовнішні або внутрішні обставини, в яких перебуває хто-небудь, що-небудь	Становище, в якому перебуває хто-небудь, що-небудь
Рівень	Ступінь величини, розвитку, значущості чого-небудь	Ступінь, що характеризує якість, висоту, величину розвитку чого-небудь

Оскільки енергоефективність передбачає співвідношення результату і витрат, тобто є якісним показником і характеризує відмінні особливості використання ПЕР (або енергії) в системі, то можна вважати, що більш доцільною якісною ознакою з-поміж наведених напрямів трактування є властивість.

Спираючись на виявлені особливості, у широкому розумінні під енергоефективністю пропонується розуміти властивість еколого-соціально-економічної системи щодо можливості отримання максимально

корисного (та/або мінімально шкідливого) результату від використання паливно-енергетичних ресурсів за умов їх обмеженості [161].

Розрізняючи різні вияви енергоефективності, слід виділити її економічний, соціальний, екологічний та технічний аспекти.

Так, економічний аспект енергоефективності в еколого-соціально-економічній системі виокремлює її властивість отримувати максимально корисний економічний результат від використання ПЕР за умов обмеженості науково-технічних знань, інформації, матеріальних та фінансових видів ресурсів, а також самих ПЕР.

Екологічний аспект енергоефективності визначається як властивість отримання мінімально шкідливого екологічного результату від використання ПЕР за умов обмеженості науково-технічних знань, матеріальних та екологічних ресурсів для його подолання.

Соціальний аспект енергоефективності виражає властивості еколого-соціально-економічної системи щодо можливості забезпечення потреб населення в кінцевій енергії за умов обмеженості технічних ресурсів з боку її виробників та фінансових ресурсів з боку її споживачів.

Технічний аспект виражає властивість технологічної системи щодо можливості отримання максимальної кількості корисної енергії з доступних видів палива та енергії за умов обмеженості науково-технічних та матеріальних ресурсів.

У цьому дослідженні основна увага приділена еколого-соціально-економічним аспектам енергоефективності великомасштабних та неоднорідних систем, а технічні аспекти енергоефективності технологічно однорідних систем залишаються поза увагою. Під еколого-соціально-економічною системою слід розуміти сукупність економічних та соціальних елементів, що взаємодіють один з одним та природним середовищем території.

Функціонування і розвиток будь-якої системи нерозривно пов'язані зі споживанням енергетичних ресурсів, ефективність використання яких виражається через конкретні показники енергоефективності. Енергетична ефективність може змінюватися в різних межах під дією різних чинників, вплив яких виражається у зміні обсягів енергоспоживання за умов непропорційної зміни ефектів (наприклад, зміни результатів еколого-соціально-економічної діяльності). Водночас не всі заходи, що призводять до підвищення енергоефективності, є цілеспрямованими діями

з економії ПЕР, тому постає питання розмежування енергоефективної і енергозберігальної діяльності, а отже, відокремлення підвищення енергоефективності від енергозбереження.

У науці існує полеміка відносно різниці між поняттями "енергозбереження" та "енергоефективність".

Для окреслення змістових меж між поняттями "енергоефективність" та "енергозбереження" треба, перш за все, визначити сутність останнього поняття. Передусім слід зазначити, що енергозбереження разом із матеріалозбереженням є складовими такого загального напрямку, як ресурсозберігальна діяльність.

Відповідно до ДСТУ 3051-95 "Ресурсозбереження" [156, с. 5], під ресурсозбереженням розуміють "діяльність (організаційну, економічну, технічну, наукову, практичну, інформаційну), методи, процеси, комплекс організаційно-технічних заходів, що супроводжують усі стадії життєвого циклу об'єктів і спрямовані на раціональне використання та ощадне витрачання ресурсів".

Аналіз низки наукових джерел, як показано далі, свідчить про те, що не існує єдиної думки щодо визначення поняття "енергозбереження". У сучасній економічній думці можна виділити три підходи до визначення його сутності.

Перший підхід визначає енергозбереження як напрям менеджменту. Так, у рекомендаціях МЕА [287, с. 10] зазначається, що енергозбереження (від англ. *energy conservation*) становить "ефективність управління енергетичним попитом з метою збільшення продуктивності енергоспоживання". Таким чином, у рекомендаціях МЕА енергозбереження є складовою загального напрямку – управління – та пов'язується зі спроможністю енергоресурсів виконувати роботу.

Іншими представниками цього підходу є Тимофєєв В. М. та Немировський І. А., які вважають, що "енергозбереження є однією із складових енергетичного менеджменту як практична сторона його діяльності, яка використовує передові технології та обладнання", тоді як, на їхню думку, поняття "енергоменеджмент" є значно ширшим і включає, окрім енергозбереження, "впровадження і використання нетрадиційних та нововведених джерел енергії, розробку цінової політики, правила гри на ринку енергоресурсів, які відповідають, передусім, інтересам держави, а потім вже інтересам бізнесу" [189, с. 33].

Захарова О. В. вважає, що енергозбереження є не тільки складовою енергетичного менеджменту, але й підпорядковує цілям енергозбереження всю діяльність у його рамках. Так, дослідник робить наголос на тому, що "загальні положення енергозбереження повинні здійснюватися в рамках енергетичного менеджменту, який є сукупністю методів, що дозволяють підприємству з найменшими витратами і в найкоротший строк впровадити концепцію енергозбереження" [55, с. 42].

Другий підхід до визначення сутності поняття "енергозбереження" спирається на складання повного переліку видів діяльності та їх методів, які залучені до процесу енергозбереження. Такий підхід має місце в нормативно-правових актах України, Росії та інших країн, а також у наукових дослідженнях.

Так, у Законі України "Про енергозбереження" від 01.07.1994 р. № 74/94-ВР зазначається, що енергозбереження – це "діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), яка спрямована на раціональне використання й економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів" [144]. Вважається, що таке загальне визначення поняття "енергозбереження" дозволяє трактувати практично будь-яку діяльність як енергозберігальну.

У Модельному законі "Про енергозбереження", прийнятому на дванадцятому засіданні Міжпарламентської Асамблеї держав-учасниць СНД 08.12.1998 р., під енергозбереженням мається на увазі "реалізація правових, організаційних, наукових, виробничих, технічних, економічних заходів, які спрямовані на підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів" [258]. Отже, в цьому міжнародному нормативно-правовому документі енергозбереження ототожнюється з підвищенням енергоефективності.

Подібне визначення, яке також можна віднести до другого підходу, має місце в законодавстві РФ [261], хоча останнє має специфічні відмінності від національного та міжнародного законодавства. Отже, відповідно до законодавства РФ під енергозбереженням слід розуміти "реалізацію організаційних, правових, технічних, технологічних, економічних та інших заходів, спрямованих на зменшення обсягу використовуваних енергетичних ресурсів при збереженні відповідного корисного ефекту від їх

використання (у тому числі обсягу виробленої продукції, виконаних робіт, наданих послуг)".

Слід зазначити, що так само, як і в Модельному законі, у федеральному законі РФ "Про енергозбереження та підвищення енергоефективності ..." енергозбереження ототожнюється з підвищення енергоефективності.

Суттєвою відмінністю цього визначення є скорочення споживання окремих видів ПЕР за незмінного ефекту від їх використання. Проте для еколого-соціально-економічного розвитку необхідно постійно нарощувати корисні та знижувати шкідливі ефекти від споживання ПЕР.

Третій підхід пов'язаний із зазначенням виду ресурсу, який зберігається.

Так, у рекомендаціях МЕА 1987 р. [286] енергозбереження (від англ. *energy conservation*) пропонується розглядати як "використання енергії більш ефективно шляхом зміни трудової поведінки, удосконалення рівня управління та впровадження нових технологій".

Директива Європейського Союзу щодо ефективності кінцевого енергоспоживання та енергетичних послуг [289] дає наступне визначення енергозбереження (від англ. *energy saving*) – "кількість заощадженої енергії, яка визначається на підставі вимірювання та/чи оцінювання споживання до та після впровадження одного чи більше заходів щодо підвищення енергоефективності, що забезпечує узгодження системи за умовами зовнішнього середовища, які впливають на рівень енергоспоживання".

Таким чином, Директива ЄС та рекомендації МЕА визначають енергозбереження через підвищення енергоефективності шляхом зменшення рівня ентропії та збільшення вільної енергії в системі.

За визначенням Гнідого М. В. [182, с. 53] під енергозбереженням слід розуміти "процес реалізації комплексу напрямів із заощадження різних видів ПЕР". У цьому визначенні енергозбереження обмежується заощадженням різних видів ПЕР, що відкидає ряд заходів, спрямованих на їх економію.

Автори праці [108, с. 24] вважають, що енергозбереження – це ефективне використання енергії споживачами, у тому числі мінімізація енерговитрат на одиницю продукції. Отже, за цим визначенням, до поняття "енергозбереження" належить підвищення енергоефективності лише на етапі споживання ПЕР.

У праці [253] під енергозбереженням розуміють "заощадження енергії або ресурсу". При цьому дослідник зазначає, що енергозберігаюча діяльність може бути і збитковою та екологічно недоцільною.

Аналіз джерел [108; 144; 182; 258; 261; 286; 289] свідчить, що головною суперечністю в понятті енергозбереження є визначення його об'єктів. До об'єктів енергозбереження часто відносять ефективне використання енергії [108], заощадження різних видів ПЕР [182], заощадження енергії [289], підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів [258; 261; 289], раціональне використання й економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів [144], ефективність управління енергетичним попитом [286].

Узагальнюючи наведені визначення, можна зробити висновок, що, незважаючи на різні підходи, більшість дослідників з цього питання прямо чи опосередковано ототожнюють поняття "енергозбереження" з підвищенням енергоефективності. Тому пропонується поглибити дослідження об'єктів енергозбереження.

Передусім треба відзначити, що енергозбереження як різновид ресурсозберігальної діяльності, є процесом скорочення споживання ПЕР, а не енергії: кожен напрям енергозберігальної діяльності спрямований у кінцевому результаті на збереження ПЕР через скорочення втрат енергії чи заміну одних енергоресурсів іншими.

Для розуміння об'єктів енергозбереження пропонується поділити їх на дві загальні групи. До першої групи слід віднести ощадливе витрачання енергетичних ресурсів. Відповідно до ДСТУ 3051-95 "Ресурсозбереження" [156, с. 6], ощадливе витрачання ресурсів включає "відносне скорочення витрачання ресурсів, що знаходить своє відображення у зниженні питомих витрат на виробництво одиниці конкретної продукції, виконання робіт та надання послуг встановленої якості з урахуванням соціальних, економічних та інших обмежень". Широкий зміст відображеного поняття дозволяє відносити до цього об'єкта практично будь-яку економію ПЕР.

Для подолання розмитості поняття ощадливого витрачання ПЕР пропонується його розглядати як протилежність неекономному витрачання ПЕР, тобто враховувати тільки скорочення витрат ПЕР без змін наявної техніко-технологічної бази. Це стає можливим завдяки скорочен-

ню витрат енергетичних ресурсів при зменшенні втрат енергії за рахунок збільшення енергетичної цінності шляхом упровадження організаційних заходів.

Друга група об'єктів енергозбереження передбачає раціональне використання ПЕР. Відповідно до Закону України "Про енергозбереження" від 01.07.1994 р. № 74/94-ВР, раціональне використання ПЕР – це "досягнення максимальної ефективності використання ПЕР за існуючого рівня розвитку техніки та технології й одночасного зниження техногенного впливу на навколишнє природне середовище" [144]. Наведене визначення раціонального використання ПЕР описує цей об'єкт через досліджуване поняття "енергоефективність". Проте, як буде доведено далі, підвищення енергоефективності є ширшим поняттям, ніж енергозбереження, тому вважається недоцільним опис об'єктів енергозбереження через поняття вищого рівня агрегування.

Другою неточністю цього об'єкта, що простежується на логічному рівні, є орієнтація тільки на наявний рівень розвитку техніки та технології, що обмежує використання інноваційної енергозберігаючої техніки. Отже, беручи за основу визначення, наведене в Законі України від 01.07.1994 р. № 74/94-ВР, пропонується під раціональним використанням ПЕР розуміти досягнення максимальної економії ПЕР за рахунок упровадження передової техніки та технології й одночасного зниження техногенного впливу на природне середовище. Тобто раціональне використання ПЕР повинно реалізуватися за рахунок часткової або принципової модернізації техніко-технологічної бази шляхом упровадження досягнень НТП.

Наведений смисловий аналіз дозволив виявити наявні суперечності та уточнити сутність цієї дефініції. Так, у цьому дослідженні під енергозбереженням розуміють цілеспрямовану діяльність із заощадження та раціонального використання ПЕР на кожному етапі їх трансформації, транспортування та споживання.

У науковій літературі щодо проблеми розмежування понять "енергозбереження" та "підвищення енергетичної ефективності" існують дві дискусійні точки зору.

Відповідно до першої точки зору [108, с. 24] головною відмінністю енергоефективності від енергозбереження є те, що енергоефективність охоплює всі стадії перетворення енергії (виробництво, транспортування, використання), тоді як енергозбереження можливе тільки на етапі "вико-

ристання енергії споживачами". Вважається, що таке розуміння поняття "енергозбереження" є некоректним, оскільки на кожному етапі трансформації енергетичних ресурсів – від видобутку до споживання – можна вплинути на динаміку використання ПЕР: скоротити втрати під час видобутку, отримати більшу енергетичну цінність у процесі перетворення, скоротити втрати в ході транспортування, раціоналізувати енергоспоживання та повернути до систем вторинні енергетичні ресурси.

Друга точка зору [182, с. 53], яку підтримують автори цієї монографії, говорить про те, що "в теоретичному аспекті поняття "енергоефективність" є дещо ширшим. Воно включає також заходи, які не дають прямої економії енергоресурсів, проте впливають в цілому на енергоефективність". Тоді як до енергозбереження належать тільки заходи із прямої економії ПЕР.

Сучасний етап розвитку науки і техніки дозволяє виділити безліч напрямів економії ПЕР, але не всі вони належать до енергозбереження. Відповідно до ДСТУ 2420-94 "Енергоощадність. Терміни та визначення" економією ПЕР вважається "відносне скорочення витрат ПЕР, що виявляється у зниженні їх питомих витрат на виробництво продукції, виконання робіт і надання послуг встановленої якості" [50, с. 10].

У роботах [50; 182] пропонується наступна класифікація видів економії ПЕР: можлива і фактична, пряма, непряма та структурна економія ПЕР. Інші дослідники (Огурцов А. П., Заліщук В. В. [119]) серед видів економії ПЕР виділяють організаційні, технологічні, структурні та балансові заходи.

Аналіз ряду наукових досліджень [47; 50; 92; 101; 102; 119; 182] дозволяє систематизувати напрями, групи та види економії ПЕР (табл. 1.4).

Із-поміж видів економії ПЕР треба виділити структурні та балансові заходи, які безпосередньо не передбачають цілеспрямованого зменшення питомих витрат енергоресурсів та збереження енергії, але впливають на загальну динаміку енергоспоживання. Як зазначає Микитенко В. В., "дія структурних факторів викликана змінами пропорцій між елементами продуктивних сил" [102].

Отже, завдяки структурним зрушенням в економіці стає можливим скоротити потреби в енергетичних ресурсах без упровадження цілеспрямованих енергозберігальних заходів.

Основні види, групи та напрями економії ПЕР

№ п/п	Види економії ПЕР	Група заходів з економії ПЕР	Напрями досягнення економії ПЕР
1	Організаційні заходи	Удосконалення режиму експлуатації обладнання	Зміна тривалості роботи обладнання; теплоізоляція обладнання
		Автоматизація систем енергоспоживання	Застосування сучасних автоматизованих систем обліку енергоресурсів
		Підвищення якості енергоносіїв	Зміна параметрів енергоносіїв (тиску, температури, вологості та ін.)
2	Технічні заходи прямої дії	Впровадження нової енергозберігальної техніки	Впровадження обладнання на основі альтернативних та екологічно чистих джерел енергії
			Впровадження обладнання з використанням більш ефективних традиційних ПЕР
		Удосконалення діючих технологічних процесів та систем	Заміна традиційних видів ПЕР на більш ефективні та екологічно чисті в існуючому обладнанні
			Оптимізація енергетичних потоків
			Зменшення кількості перетворень енергії
		Утилізація енерговмісних відходів та викидів	Утилізація та використання високопотенційних вторинних енергоресурсів
Утилізація та використання низькопотенційного тепла			
3	Технічні заходи непрямої дії	Удосконалення виробничих систем та параметрів продукції	Скорочення тривалості технологічного та виробничого циклів
			Зменшення питомих витрат на виробництво одиниці продукції
4	Структурні заходи	Переорієнтація на випуск менш енергомісткої продукції	Розвиток науко- і трудомістких видів виробництв
5	Балансові заходи	Економія ПЕР на масштабах виробництва	Збільшення рівня завантаженості виробничих потужностей

Ефективність балансових заходів проявляється у скороченні питомих витрат на виробництво продукції, скороченні темпів зростання енергоспоживання, що пов'язано з екстенсивним типом розвитку економіки (дія ефекту економії на масштабі виробництва).

Тобто як структурні, так і балансові заходи пов'язані зі скороченням обсягів споживання ПЕР без здійснення цілеспрямованої діяльності з їх

збереження та залучення додаткових фінансових ресурсів і проявляються незалежно від дій економічних суб'єктів у позитивному чи негативному напрямках. Вважається, що ці заходи не можуть бути включені безпосередньо до напрямів енергозбереження, оскільки не передбачають реалізації цілеспрямованих дій, їх ефект проявляється, як буде доведено далі, у зміні показників енергоефективності.

Організаційні та технологічні заходи прямої дії є безпосередньо напрямками енергозбереження та потребують фінансових витрат на їх упровадження. Їх упровадження може суттєво змінити структуру та динаміку енергоспоживання. Межа між цими двома напрямками полягає в тому, що технологічні заходи прямої дії сприяють інтенсивному розвитку економіки, тоді як організаційні заходи можуть покращити тільки поточний стан та створити можливості для більш ефективного екстенсивного розвитку економіки. Отже, вважається, що саме організаційні та технологічні заходи прямої дії є основними видами енергозберігальної діяльності.

Технологічні заходи непрямої дії є також проявом інтенсивного розвитку економіки та потребують капітальних витрат, але економія ПЕР є супутнім ефектом від досягнення інших якісних змін в економіці, тому безпосередньо ці заходи не можуть входити до переліку напрямів енергозберігальної діяльності, але їх енергозберігальний ефект повинен враховуватися в процесі визначення ефективності суспільного виробництва, а також оцінка інвестиційної привабливості таких заходів обов'язково повинна враховувати енергозберігальний ефект.

Зважаючи на виявлені особливості цих понять, у дослідженні наведено їх взаємозв'язок (рис. 1.1).

Також вартою уваги вважається класифікація напрямів економії ПЕР, наведена Маляренком В. А., із позицій потреби в капітальних витратах. Автор праці [92, с. 22] виділяє три основних напрями економії ПЕР:

енергоефективні заходи з раціоналізації використання палива і енергії, які дозволяють зменшити їх потребу на 10 – 12 %;

впровадження капіталомістких заходів: енергозберігальних технологій, процесів, апаратів, обладнання, лічильників. Це спричиняє зниження потреби в енергії на 25 – 30 %;

структурна перебудова економіки, пов'язана зі збільшенням частки неенергомістких галузей виробництва.

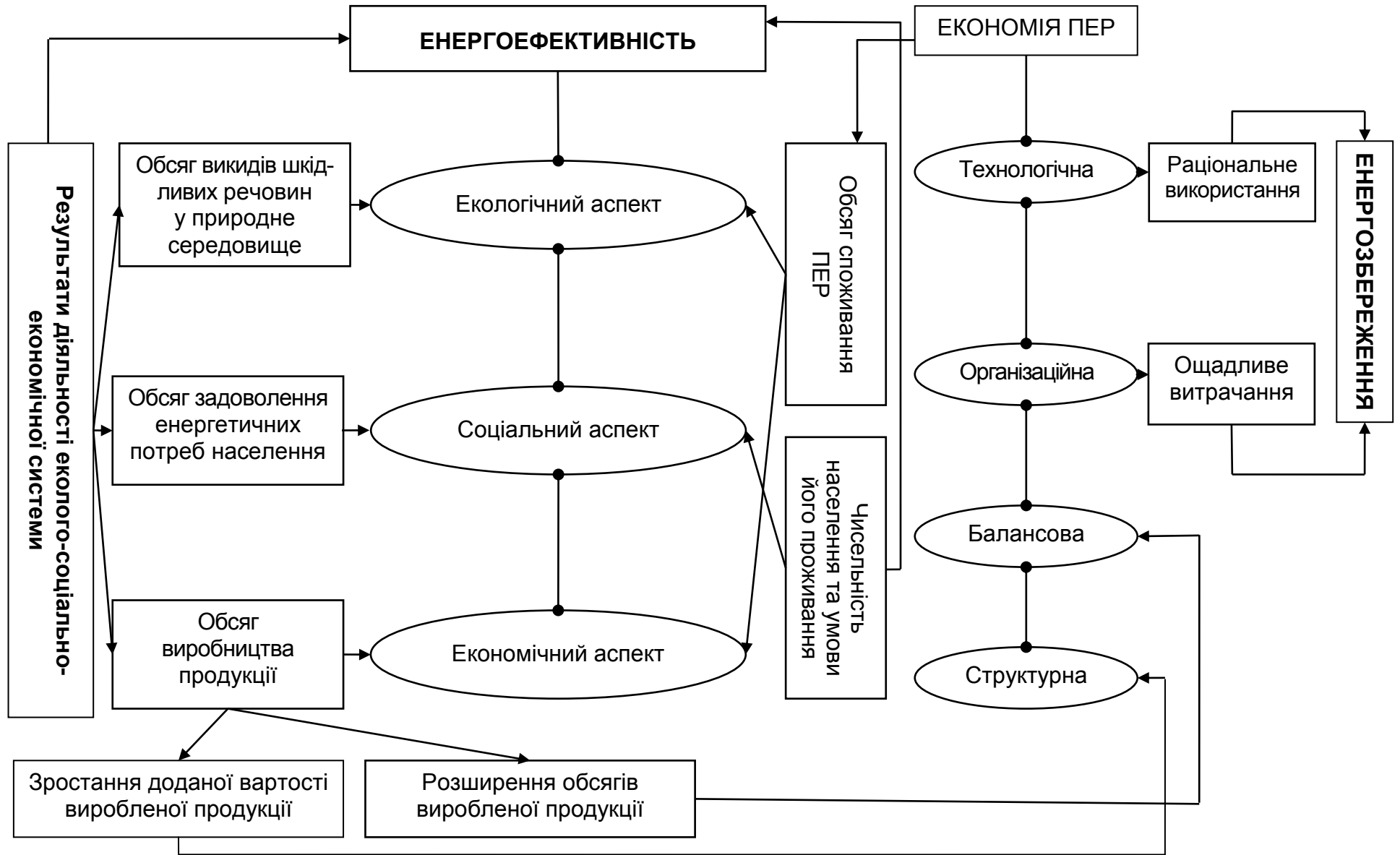


Рис. 1.1. Взаємозв'язок між поняттями "енергоефективність" та "енергозбереження"

Як видно, досягти суттєвих змін в енергоспоживанні можна завдяки великим обсягам капітальних вкладень. Однак необхідно зробити припущення, що більшість із цих капіталовкладень пов'язані з необхідністю докорінної модернізації техніко-технологічної бази економіки України та є наслідком її застарілості.

Проведення модернізації техніко-технологічної бази дозволить значно зменшити обсяг споживання ПЕР, але це за класифікацією видів економії ПЕР будуть технологічні заходи непрямої дії.

Спираючись на напрями економії ПЕР, наведені в табл. 1.4, слід зазначити, що до енергозбереження належать тільки організаційні та технологічні заходи прямої дії, тоді як структурні, балансові та технологічні заходи непрямої дії є напрямками підвищення енергоефективності, але не енергозбереженням.

Зважаючи на особливості поняття "енергоефективність", можна зробити наступні висновки:

по-перше, енергоефективність є складовою ефективності суспільного виробництва;

по-друге, існують суттєві відмінності між змістом та обсягом понять "енергоефективність" і "енергозбереження";

по-третє, підвищення енергоефективності можливе під впливом різних активних (технологічних, організаційних, структурних та балансових), а також пасивних (нормативно-правових, організаційно-економічних) чинників, тоді як енергозберігальний ефект досягається шляхом впровадження заходів прямої дії.

1.2. Стратегія енергоефективності як функціональна складова стратегії сталого розвитку регіону

Формування стратегії підвищення енергоефективності обумовлене необхідністю розробки національної стратегії сталого розвитку, яка повинна забезпечувати "соціально надійний економічний розвиток, за якого здійснюються заходи з охорони бази ресурсів і навколишнього середовища в інтересах існуючих та майбутніх поколінь" [271].

За визначенням Організації Об'єднаних Націй (ООН), під сталим розвитком розуміють "такий розвиток, який задовольняє потреби сьогодення,

але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби" [260].

Проте багатоаспектність проблем еколого-соціально-економічного розвитку України обумовлює необхідність перенесення стратегічних завдань сталого розвитку на регіональні рівні, де конкретні суб'єкти господарювання здійснюють своє функціонування, враховуючи особливості використання різних видів регіональних ресурсів, тому специфічність умов розвитку окремих регіонів потребує адаптації всіх галузей національного господарства до природно-ресурсного, виробничого, демографічного та трудового потенціалу територій.

Ключовим принципом у процесі формування стратегії сталого розвитку в Україні Буркинський Б. В. визначає "перехід від індустріально-аграрної моделі екстенсивного типу до конкурентоспроможної, інноваційної ринкової економіки інтенсивного типу" [236, с. 66]. При цьому, як зазначається в праці [170], "єдина стратегія розвитку регіону є системою інноваційних, ключових і базисних стратегій, покликаних реалізувати відповідні стратегічні пріоритети, причому в рамках єдиної стратегії кожна з них розвивається за своїми законами, послідовно змінюючи одна одну в часі", але все ж таки головна роль відводиться "домінуванню інноваційної складової економічної системи" [236, с. 66].

Пріоритетність розв'язання проблем регіонів над загально-національними розглядає широке коло вчених, таких, як: Амоша О. І. [187], Буркинський Б. В. та Коваленко М. А. [21], Варналій З. С. [24], Герасимчук З. В. та Вахович І. М. [31], Долішній М. І. [44], Заблодська І. В. [53], Масловська Л. Ц. [97], Тищенко О. М. , Кизим М. О., Кубах А. І., Давискіба Є. В. [220].

Необхідність адаптування до регіональних умов господарювання в процесі формування стратегії сталого розвитку України визначає Буркинський Б. В., формуючи основні загальні принципи її впровадження в Україні, зокрема [236, с. 66–67] принципи:

- 1) регіональності;
- 2) збереження інтелектуального капіталу країни;
- 3) домінування інноваційної складової економічної системи;
- 4) переходу від індустріально-аграрної моделі екстенсивного типу до конкурентоспроможної, інноваційної ринкової економіки інтенсивного типу.

Узагальнюючи актуальні проблеми господарювання в Україні, Масловська Л. Ц. також вказує на необхідність урахування ряду специфічних вимог для втілення Концепції сталого розвитку [97, с. 11]:

1) прив'язування до територій – основного ресурсу багатоцільового призначення і джерела всіх інших видів ресурсів, передусім природних, та середовища життєдіяльності;

2) визначення співвідношення між процесами глобалізації й регіоналізації у формуванні цілей та пріоритетів сталого розвитку територій;

3) формування чіткої стратегії переходу до сталого розвитку і, що найголовніше, усвідомлення ролі територіального управління як інструменту такого територіального розвитку.

Отже, за висновками вчених [97; 236], найважливіше місце у формуванні та реалізації стратегії сталого розвитку України відводиться її регіонам, що обумовлює необхідність застосування децентралізованої схеми її формування – від регіональних рівнів до національного.

Формування регіональної стратегії енергоефективності як функціональної стратегії сталого розвитку регіону потребує чіткого визначення таких понять, як "регіон" та "стратегія".

У науковій літературі існує ряд визначень поняття "регіон", більшість із яких можна звести у 4 наукові парадигми регіонального розвитку (табл. 1.5), виділені Гранбергом О. Г. у роботі [37], що набули свого подальшого опрацювання в роботах відомих українських вчених: Тищенко О. М. [191], Варналій З. С. [24], Заблудської І. В. [53], Коваленка М. А. [68].

Проте, як зазначено в праці [191, с. 57], "еволюція теорії регіону відображає підвищення ролі нематеріальних цілей та чинників економічного розвитку, можливості міждисциплінарних знань і переходу регіону на модель сталого еколого-соціоекономічного розвитку". Отже, із запровадженням моделі сталого розвитку регіон постає в новій "іпостасі" як еколого-соціоекономічна система.

Визначення поняття "регіон" як еколого-соціоекономічної системи пропонують Тищенко О. М. [190], Масловська Л. Ц. [151], Шеховцева Л. С. [163] та ін.

Так, Тищенко О. М. доводить, що підхід до регіону як соціуму відображає "сучасний погляд на його розвиток та найбільш близький до моделі сталого розвитку" [190, с. 36].

У праці [216, с. 691] Шеховцева Л. С. визначає регіон як "державно-територіальне утворення, що має адміністративні межі (іноді й державні кордони для прикордонних або ексклавних територій) і органи управлін-

ня, у якому забезпечується: якість і рівень життя людей (населення); умови ведення й розвитку підприємництва; використання, відтворення й відновлення територіального потенціалу (економічного, соціального, природно-ресурсного, науково-технічного, інноваційного, культурного та інших видів потенціалу) в інтересах сучасного й майбутнього поколінь у рамках єдиного національного простору".

Запропоноване автором праці [216] визначення цього поняття дозволяє об'єднати воедино існуючі парадигми регіонального розвитку та розглядати регіон як еколого-соціоекономічну систему.

Таблиця 1.5

Наукові парадигми регіонального розвитку
(складено за працями [24; 37; 191])

Парадигми регіону	Стисла характеристика парадигми	Функції регіону
Регіон – квазідержавна	Регіон – це відносно відособлена підсистема держави і національної економіки	Основна функція – регулювання економіки регіону. Регіони акумулюють усе більше функцій і фінансових ресурсів, що раніше належали "центру" (процеси децентралізації та деконцентрації)
Регіон – квазікорпорація	Регіон є великим суб'єктом власності (регіональної та муніципальної) й економічної діяльності	Регіони стають учасниками конкурентної боротьби на ринках товарів, послуг, капіталу
Регіон – ринок	Регіон має встановлені кордони (ареал), акцентує увагу на загальних умовах економічної діяльності (підприємницькому кліматі) й особливостях регіональних ринків різних товарів та послуг, праці, кредитно-фінансових ресурсів, цінних паперів, інформації, знань і т. д.	Основна функція регіону – регулятивна
Регіон – соціум	Регіон – це спільнота людей, які мешкають на конкретній території	Висуваються на перший план функції відтворення соціального життя і розвиток системи розселення

Масловська Л. Ц. розглядає регіон як цілісну еколого-економічну систему, що здатна оптимізувати співвідношення між економічним зрос-

танням, задоволенням матеріальних і духовних потреб людей та якістю навколишнього середовища [97, с. 5].

Підтримуючи думки авторів праць [97; 190; 216], слід зауважити, що в процесі вибору шляхів регіонального розвитку необхідно забезпечувати ефективність функціонування кожної зі складових сталого розвитку – соціальної, економічної та екологічної, збалансованості яких можна досягти тільки в разі стратегічного управління ними та формування відповідних регіональних стратегій.

Актуальність стратегічного управління обумовила виділення декількох відомих підходів до трактування поняття "стратегія" [222]: концептуальний (представниками цього підходу є А. Чандлер [208], У. Кінг, Д. Кліланд [66], Віханський О. С. [26]), практичний (І. Ансофф [4], А. Томпсон, А. Стрикленд [193],), системний (А. Хофер і Д. Шендлер [193]) та інтегрований (Г. Мінцберг [106]) тощо.

У цьому дослідженні використовується концептуальний підхід, згідно з яким стратегія ототожнюється з напрямом (концепцією) розвитку [222]. Для розуміння поняття "стратегія" використано визначення, надане Сенчаговим В. К., який під стратегією розуміє "траєкторію динаміки макро-, мікро- й мезоекономічних, а також соціальних індикаторів" [171, с. 119]. Слід частково погодитись з автором праці [171], оскільки наведене визначення орієнтує стратегію на соціально-економічний розвиток, але не забезпечує сталого розвитку суспільства. Для усунення цього недоліку вбачається доцільним у зміст цього поняття включити екологічні індикатори (цільові показники збереження природного середовища).

Зважаючи на це уточнення, сутність поняття "стратегія" виражається через траєкторію динаміки макро-, мікро- й мезо-еколого-соціоекономічних індикаторів.

Отже, на сучасному етапі загальною стратегією регіону доцільно вважати стратегію його сталого розвитку, яка поряд із орієнтирами соціально-економічного розвитку ґрунтується на необхідності покращення екологічних умов життєдіяльності. Вибір цього типу стратегії є еволюційним продовженням економічної думки. Із розвитком науки погляд на стратегічні орієнтири постійно змінювався: Концепція сталого розвитку змінила наукову економічну парадигму із соціально-економічних орієнтирів на еколого-соціально-економічні. Так, у Ріо-де-Жанейрській декларації з навколишнього середовища та розвитку, що прийнята на Конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку 3 – 14 червня

1992 року, четвертим принципом затверджено, що "для досягнення сталого розвитку захист навколишнього середовища повинен стати невід'ємною частиною процесів розвитку" [277].

Як зазначає автор праці [191, с. 56], "ототожнення регіону із національною економікою визначає можливості застосування для регіону макро-економічних теорій, особливо тих, в яких головними є виробничі фактори, зайнятість, доходи", тому з урахуванням принципу регіональності, впровадження моделі сталого розвитку в Україні має відбуватися "знизу-вгору" та передбачати розробку регіональних стратегій сталого розвитку на основі принципів, методів та інструментів стратегічного планування сталого розвитку національного господарства.

Планування стратегічного розвитку регіону можливе шляхом вибору однієї зі стратегічних альтернатив (типів стратегії) [215], а саме:

1) стратегії "інерції", яка передбачає свідому відмову від радикальних економічних змін і соціальних інновацій [215, с. 73]. Цей тип стратегії орієнтований на розвиток соціальних індикаторів добробуту суспільства в короткостроковій перспективі й нехтує вимогами природи й пріоритетами економічного розвитку;

2) стратегії "рантьє", що передбачає збільшення *de facto* соціальних зобов'язань, які обслуговуються державою, й нарощування державних витрат (у тому числі на соціальні потреби й державне управління) у відсотковому відношенні до ВВП (або ВРП. – *Примітка авт.*) [215, с. 74]. Як і у випадку інерційної стратегії, ця стратегія передбачає обмеження економічного розвитку та повне нехтування екологічними орієнтирами за умови "збереження соціально-політичної стабільності й сталого зростання доходів населення в коротко- і середньостроковій перспективі" [215, с. 75];

3) стратегії "мобілізації", яка передбачає посилення інноваційної активності на основі заходів державної підтримки, спрямованих на надання ресурсів; створення елементів інноваційної інфраструктури... для інноваційної діяльності з усвідомленим обмеженням (або навіть мораторієм) на застосування заходів конкурентної політики; вбудовування інноваційної активності компаній (особливо великих) у "вертикаль" відносин із державою, включаючи механізми державно-приватного партнерства [215, с. 83]. Цей тип стратегії передбачає пріоритет економічних орієнтирів у розвитку над соціальними. У дослідженнях Сенчагова В. К. вважається, що цей тип стратегії призводить до "надмірної напруги економічних ресурсів, слабкого зростання доходів більшості населення, зневаження питаннями розвитку прав і свобод громадян" [171, с. 120]. Проте

слід зазначити, що стратегія мобілізації необхідна в тих сферах економічної діяльності, де ринковий механізм не здатний самотійно збалансувати попит та пропозицію;

4) стратегії "модернізації", що передбачає посилення інноваційної активності за допомогою заходів конкурентної політики, спрямованих на припинення та попередження монополістичної діяльності учасників ринку й органів влади, виходячи із презумпції недоцільності активного державного втручання [215, с. 84]. Автори класифікації [215] вважають, що стратегія модернізації є пріоритетним напрямом розвитку. Однак стратегія модернізації можлива лише там, де існує налагоджений ринковий механізм регулювання попиту та пропозиції, тобто ринок є досить зрілим та здатним самотійно збалансувати диспропорції, що виникають.

Аналізуючи класифікацію стратегій, наведену в роботі [215], Полтерович В. М. приходять до висновку, що цей перелік стратегій необхідно доповнити стратегією наздогоняльного розвитку ("інтерактивної модернізації"), яка передбачає те, що "технологічно відстала країна в принципі може використовувати свою "перевагу" (перевагу відсталості – *примітка авт.*) у всіх галузях, здійснивши тим самим широкомасштабну модернізацію" [138, с. 14], що дозволить діяти "широким фронтом, звертаючи особливу увагу на "розширення вузьких місць", [138, с. 24] та впроваджувати отримані іноземні інновації. Перевага такої стратегії полягає в тому, що вона не потребує великих фінансових вкладень для забезпечення технологічного прориву.

Запропонований перелік стратегій орієнтований на забезпечення соціально-економічного розвитку та лише за деякими з них можна реалізувати стратегію сталого розвитку. Так, застосування інерційної стратегії та стратегії "рантьє" не дозволяє забезпечити сталий розвиток, оскільки ці типи стратегій не передбачають суттєвих економічних зрушень у напрямі досягнення довгострокових цілей сталого розвитку та нехтують інноваційною складовою, вони спрямовані лише на досягнення короткострокової соціальної стабільності. Зважаючи на це, серед можливих альтернатив сталого розвитку залишаються наступні типи стратегій: "мобілізація", "модернізація" та "інтерактивна модернізація".

Вибір із переліку стратегій придатних для забезпечення сталого розвитку регіону відкриває питання інноваційності розвитку регіональної економіки. На рис. 1.2 систематизовано фактори, що впливають на вибір типу стратегії сталого розвитку. Як основні фактори розглядаються стан

економічної кон'юнктури та сприятливість інвестиційного клімату, які обумовлюють розвиток інноваційних процесів і вибір методів їх регулювання [167].

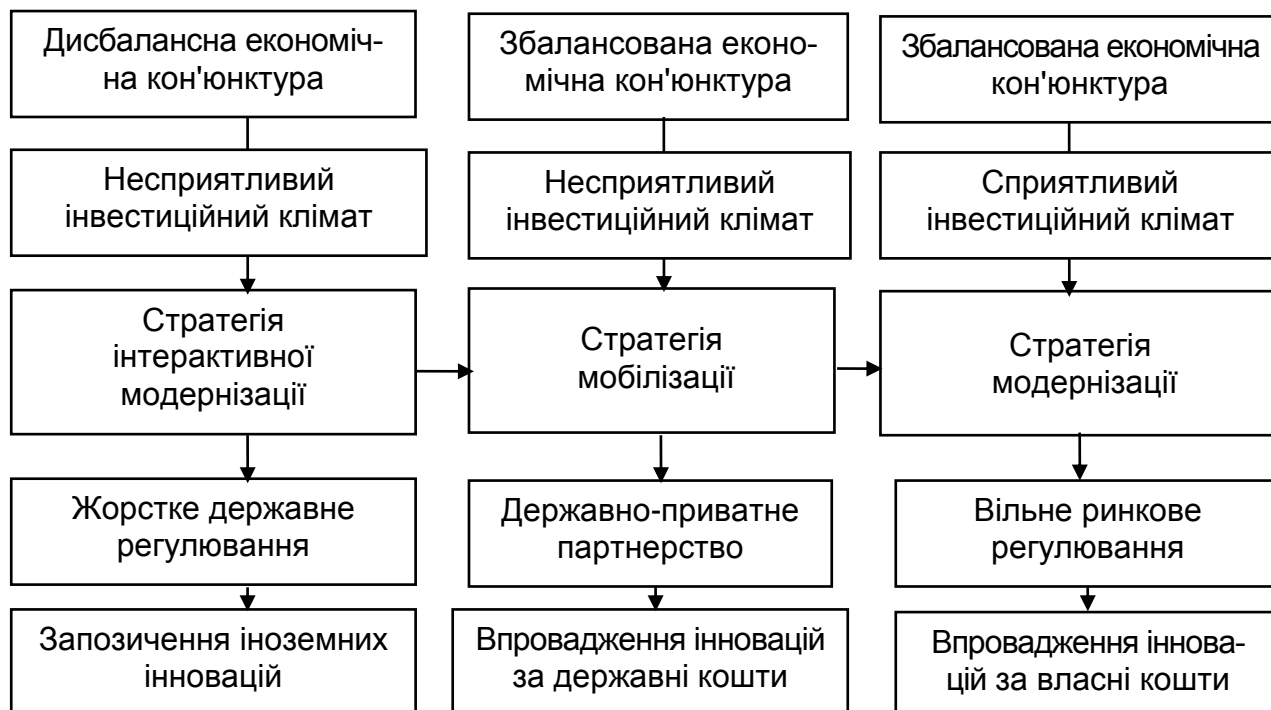


Рис. 1.2. Вибір типу стратегії сталого розвитку та методів державного регулювання (складено за джерелами [138; 215])

Так, стратегія модернізації, виходячи "із презумпції недоцільності активного державного втручання" [215, с. 84], можлива за умови збалансованої економічної кон'юнктури та сприятливого інвестиційного клімату, тобто суб'єкти ринкових відносин самостійно усвідомлюють важливість інноваційних перетворень і вкладають кошти в інноваційні проекти. Стратегія мобілізації, яка передбачає "вбудовування інноваційної активності компаній у "вертикаль" відносин з державою, включаючи механізми державно-приватного партнерства" [215, с. 83], стає можливою, якщо в економіці існує збалансована економічна кон'юнктура, при цьому вкладення коштів в інноваційні проекти здійснюється переважно за державні кошти.

Відповідно до стратегії інтерактивної модернізації передбачається впровадження передового досвіду (вже розроблених інноваційних проектів) інших країн за рахунок адміністративних методів регулювання. Ця стратегія доцільна для застосування за незбалансованої економічної кон'юнктури та відсутності будь-яких стимулів для інвестування в розвиток економіки. За цим сценарієм держава адміністративними методами вимагає досягнення встановлених цілей сталого розвитку [167].

Наведений перелік стратегій є доцільним для використання в процесі формування стратегії підвищення енергоефективності та породжує питання щодо сили впливу державних важелів регулювання на її процеси. Загалом, як зазначається в праці [88, с. 402], "формування ефективної моделі енергетичного ринку безпосередньо залежатиме від оптимального співвідношення державних та ринкових опцій на шляху ринкових реформ енергетичного сектору".

Підкреслюючи актуальність питань підвищення енергоефективності, Лапко О. О. робить наголос на тому, що енергозбереження є "єдиним пріоритетним напрямом інноваційної діяльності на державному рівні на найближчу перспективу" [84, с. 189].

Враховуючи зазначене, а саме необхідність перенесення проблем сталого розвитку з національного на регіональні рівні, необхідність досягнення балансу між державними та ринковими методами регулювання енергетичного ринку, а також пріоритетність підвищення енергоефективності для спрямування економіки на шлях інноваційного розвитку, слід зауважити, що цей перелік стратегій придатний для формування регіональних стратегій підвищення енергоефективності.

Отже, у дослідженні стратегія енергоефективності розглядається як функціональна складова стратегії сталого розвитку. Сутність поняття "стратегія енергоефективності" знаходиться в рамках загального поняття "стратегія" і визначається як: траєкторія динаміки макро-, мікро- та мезоіндикаторів енергоефективності в напрямі вирішення еколого-соціально-економічних проблем суспільства.

Активізація енергоефективної діяльності в суспільстві, у свою чергу, залежить від ряду економічних факторів. Так, Суходоля О. М. зазначає, що "для реалізації потенціалу енергозбереження (як складової частини стратегії енергоефективності. – *Примітка авт.*) необхідними умовами є первинне інвестування, стабільна робота суб'єктів господарювання протягом певного часу, чіткий облік спожитих енергоресурсів, виробленої продукції та реальної вартості енергоресурсів, наявність політичної волі держави до реалізації енергозберігальної (енергоефективної. – *Примітка авт.*) політики" [187, с. 31]. Інакше кажучи, для досягнення високих показників енергоефективності в системі повинні існувати природозберігальний світогляд, стабільна економічна кон'юнктура та сприятливе інвестиційне середовище. Ґрунтуючись на думці Шеховцевої Л. С. про те, що "в регіональній системі здійснюється переважно непряме (опосередковане)

управління, тобто вплив на об'єкт управління через середовище його проживання, життєдіяльності" [216, с. 691], можна стверджувати, що на регіональному рівні виникає об'єктивна можливість впливу на всі необхідні для підвищення енергоефективності складові: екологічну, соціальну та економічну.

Визнання необхідності інноваційних зрушень для впровадження моделі сталого розвитку за регіонами України потребує адекватних критеріїв для визначення інноваційності самих зрушень. У якості одного з критеріїв для дослідження інноваційного розвитку регіонів пропонується порівняння динаміки значень індикаторів їх енергоефективності як на міжрегіональному, так і на міжнаціональному рівнях. У свою чергу, динаміка індикаторів енергоефективності залежить від рівня інноваційної активності суб'єктів господарювання регіональної економіки.

Отже, в цьому дослідженні передбачається, що основними ресурсами в процесі формування стратегії енергоефективності окремого регіону є інвестиції та інновації, співвідношення між якими обумовлює вибір одного з типів стратегічного розвитку регіону з-поміж варіантів інтерактивної модернізації, мобілізації та модернізації.

Впровадження стратегії інтерактивної модернізації передбачає використання іноземних інноваційних технологій та обладнання, а отже, й запозичення іноземного досвіду підвищення енергоефективності. Вибір стратегії мобілізації в якості стратегії підвищення енергоефективності в регіоні передбачає фінансування інноваційних проектів за державні кошти, що в умовах дефіцитності бюджетів різних рівнів забезпечує впровадження лише поліпшувальних інновацій та, як наслідок, лише поліпшення енергоефективності.

Найбільш доцільною для радикального підвищення енергоефективності слід вважати стратегію модернізації, за якої впровадження інновацій та підвищення енергоефективності є ініціативою суб'єктів господарювання, вимоги до яких висуває ринок.

В економічній літературі існує обмежене коло досліджень з питань формування стратегії енергоефективності регіону (додаток В). Відомий автору підхід до формування стратегії енергоефективності, зазначений у роботі [108, с. 29], передбачає виділення трьох рівнів стратегії управління енергозбереженням (енергоефективності. – *Примітка авт.*): територіального, функціонального, споживчого. "Стратегії енергозбереження територіального рівня спрямовані на формування умов для сталого роз-

витку регіону й підвищення його конкурентоспроможності". Вибір територіальної стратегії енергозбереження автори праці [108] пропонують здійснювати, виходячи з трьох типів стратегій: стратегій сталого розвитку, конкурентних стратегій, соціальних стратегій.

Спираючись на Концепцію сталого розвитку, можна припустити, що ці типи стратегій відрізняються за цілями. Стратегії сталого розвитку передбачають баланс між економічними, екологічними й соціальними цілями; конкурентні стратегії пріоритетними вважають економічні цілі; згідно із соціальними стратегіями вважається, що пріоритетне значення мають соціальні індикатори якості життя населення регіону. Стратегії енергозбереження функціонального рівня спрямовані "на підвищення конкурентоспроможності різних сфер діяльності". У рамках цього рівня автори праці [108] пропонують розробляти функціональні стратегії за джерелами енергії й етапам трансформації енергоресурсів. Споживчі стратегії енергозбереження спрямовані "на формування умов для підвищення конкурентоспроможності продукції й послуг підприємствами регіону, які є споживачами ПЕР". Автори праці [108] пропонують розробляти споживчі стратегії енергозбереження за галузями народно-господарського комплексу. У цьому дослідженні не заперечується можливість існування такого підходу, однак припускається, що такий підхід буде низькоефективним у процесі управління енергоефективністю регіону, оскільки не враховує специфіки виробництва та енергоспоживання різних сфер економічної діяльності. Тому вважається за необхідне поглибити дослідження питань формування регіональної стратегії енергоефективності.

Розробка безпосередньо стратегії енергоефективності розподіляється за окремими функціональними напрямками. Зокрема, як зазначає Лапко О. О., програми енергозбереження (підвищення енергоефективності. – *Примітка авт.*) регіонів повинні охоплювати три напрями: житлово-комунальний сектор, промисловість та паливно-енергетичний комплекс" [84, с. 189]. Проте в економічній науці існують також інші думки. Як зазначають Тимофєєв В. Н., Немировський І. А., "основним завданням регіонального рівня є вирішення проблем енергоефективного споживання в бюджетній і соціальній сферах" [189, с. 34]. Суходоля О. М. у праці [183] зазначає, що "в основі регіональної політики на першому етапі має бути формування чіткої, дієвої вертикалі управління енергозберігальною політикою в державі, що передбачає створення окремих структурних підрозділів держадміністрації. Необхідно розробити механізми регіонального

управління енерговикористанням для енергопостачальних компаній" [183, с. 177]. Тобто головним завданням в управлінні енергоефективністю на регіональному рівні Суходоля О. М. вважає управління енергопостачанням.

Автори вважають, що твердження Тимофеева В. Н., Немировського І. А. та Суходолі О. М. є недостатніми для формування дієвої стратегії підвищення енергоефективності регіону, оскільки остання повинна охоплювати значно ширше коло суб'єктів енергоспоживання аніж бюджетна та соціальна сфери чи енергопостачання.

У цьому дослідженні стратегія енергоефективності регіону розглядається як функціональний зріз стратегії його сталого розвитку, спрямований на якісне задоволення його енергетичних потреб, а з іншого боку – як територіальний напрям реалізації національної стратегії енергоефективності (рис. 1.3).

Розробляти стратегію енергоефективності пропонується за секторами економіки (групами енергоспоживачів).

Стратегію енергоефективності в промисловості регіону доцільно розробляти за видами промислової діяльності, наявними в регіоні. Стратегія енергоефективності в транспортній сфері регіону визначає цільові показники підвищення енергоефективності за видами транспорту, включаючи державний, комунальний та приватний види транспорту. Стратегія енергоефективності в комунально-побутовому секторі регіону поділяється на стратегію енергоефективності в комунальному господарстві та стратегію енергоефективності в житловому господарстві. Стратегія енергоефективності в бюджетній сфері охоплює організації, що перебувають у муніципальній власності.

З огляду на специфіку кожного окремого сектору економіки регіону формування стратегії енергоефективності кожного з них є предметом окремого наукового дослідження. Основна увага в цьому дослідженні приділяється саме процесам формування стратегії енергоефективності в промисловості регіону.

Слід зауважити, що діяльність щодо підвищення енергоефективності базується на власних принципах. Аналіз науково-економічної літератури дозволяє узагальнити та систематизувати принципи енергоефективної діяльності в еколого-соціально-економічній системі [166].

Базовим принципом енергоефективної діяльності є встановлення та популяризація природозберігального світогляду. У Законі України "Про енергозбереження" [144] цей принцип зазначений як популяризація

енергозберігального світогляду. Однак, як було доведено раніше, підвищення енергоефективності пов'язане не тільки з економією ПЕР, але й із подоланням негативного впливу на природне середовище, тому доцільно говорити не тільки про енерго-, а й про природозберігальний світогляд. Хоча природозберігальний світогляд не передбачає якихось активних дій із охорони природи та збереження енергоресурсів, це найбільш важкий у реалізації принцип, оскільки пов'язаний зі зміною психології поведінки споживача – із переорієнтацією з індивідуального на колективний рівень, з поточних проблем сьогодення на проблеми майбутніх поколінь.

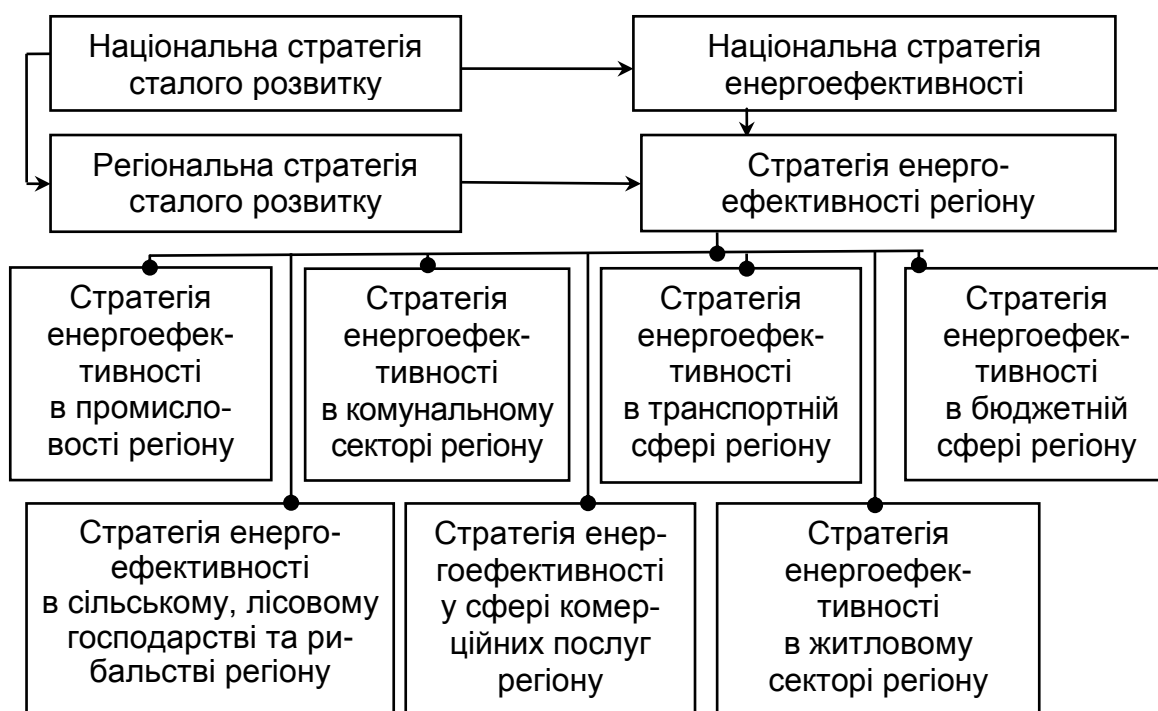


Рис. 1.3. Підпорядкованість стратегії енергоефективності регіону стратегічним орієнтирам сталого розвитку [168]

Враховуючи різну ментальність та природно-кліматичні умови життя населення, вважається, що саме на регіональному рівні виникає реальна можливість психологічного впливу на поведінку споживачів ПЕР через урахування особливостей їх життєдіяльності.

Другим принципом енергоефективної діяльності є "пріоритетність підвищення енергоефективності над підвищенням енергозабезпеченості". Цей принцип зазначається у роботі [69], але не пояснюється автором. Пріоритетність підвищення енергоефективності над підвищенням енергозабезпеченості є особливо важливою для мезосистем, де перетинаються інтереси енерговиробників, енергопостачальників та енергоспоживачів. Суперечності інтересів енерговиробників (енергопостачальників)

та енергоспоживачів призводять до "переважання тенденції до надання інвестицій виробникам енергоресурсів, а не їх споживачам через можливість одержання від перших більшого та гарантованого прибутку (відсотка)" [186, с. 33]. Тому зростання потужностей паливно-енергетичного комплексу регіону призводить до надлишку вироблених енергоресурсів, що відображається на щораз вищих темпах енергоспоживання і, як наслідок, на збільшенні інтенсивності споживання ПЕР.

Попри це проведення енергоефективної політики є більш економічно доцільним: "впровадження енергоефективних проектів є у 2,5 – 3 рази дешевшим порівняно із розширенням існуючих / будівництвом нових енергогенерувальних потужностей" [43, с. 24].

Третім принципом енергоефективної діяльності є принцип енергосамодостатності, відображений у роботі [125]. Енергосамодостатність передбачає орієнтацію на споживання національних ПЕР, нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії, а також вторинних енергетичних ресурсів. Важливість цього принципу декларується в роботі [93, с. 21], спираючись на те, що "жодна країна не буде своєю енергетичну стратегію на імпортованому паливі, ігноруючи власні енергоносії, не вирішуючи питання диверсифікації ПЕР". Гармонійне співвідношення між імпортованими та власними (національними) ПЕР у паливно-енергетичному балансі регіону є одним із важливих напрямів підвищення його енергоефективності, який значною мірою впливає на його економічну стабільність та безпеку в ситуаціях енергетичної кризи в державі.

Четвертий принцип енергоефективної діяльності встановлює переважання ринкових методів стимулювання над адміністративними. Підвищення рівня енергоефективності має відбуватися на ринкових і конкурентних засадах, лише адміністративні методи не дозволяють досягти суттєвих результатів у вирішенні цієї проблеми. Цей принцип доведено в роботі [206], де відображено, що "державне регулювання у сфері енергоефективності та енергозбереження має бути спрямоване на усунення перешкод, які заважають споживачам енергоносіїв досягти оптимального, з їх точки зору, рівня енергозбереження (енергоефективності. – *Примітка авт.*)" [206, с. 25]. Підвищення інвестиційної привабливості регіону і збалансування попиту та пропозиції на регіональному ринку утворює ринкові стимули для активізації енергоефективної діяльності в регіоні. За наявності значних регіональних перешкод регулювання енергоефективності здійснюється переважно адміністративними методами.

Виходячи з принципу пріоритетності ринкових методів стимулювання над адміністративними, визначається принцип встановлення ринкових цін на енергію та енергоносії. Такі дослідники, як Цаплін В. І. та Суходоля О. М., наголошують на тому, що ринкові ціни на різні види енергоносіїв та енергії є дієвим і практично єдиним стимулом для стрімкого покращення енергоефективності будь-якої системи [186; 206]. Так, у праці [206, с. 25] наголошується на тому, що "оптимальний для всього суспільства рівень енергоспоживання досягається за умови, якщо кожний споживач купує енергоносії за ринковою ціною, яка враховує не тільки прямі й опосередковані витрати, пов'язані з їх виробництвом (видобутком), транспортуванням та постачанням, але й обмеженість ресурсів того чи іншого енергоносія".

Також, як зазначає Суходоля О. М., "формування системи ціноутворення на енергію на основі ринкових відносин дозволяє вийти за межі розгляду потреб у розвитку окремих (традиційно звичних для державного менеджменту) джерел і видів енергоресурсів, а також призводить до виникнення конкуренції між різними видами енергоресурсів і між технологіями енергозабезпечення" [186, с. 33].

На сьогодні, як доводиться в праці [76, с. 10], ціни й тарифи на ПЕР в Україні є дисбалансними, а саме спостерігається завищення вартості одних видів ПЕР та кінцевої енергії (теплової енергії, нафтопродуктів) і заниження інших (електроенергії, природного газу), що призводить до неекономного витрачання дешевих енергоносіїв і різкого обмеження в дорогих енергоносіях, а в цілому для паливно-енергетичного комплексу – до недоотримання значної частини прибутку.

У цій роботі підкреслюється, що в процесі формування цін на енергію та енергоносії треба враховувати не тільки чинники пропозиції, але й складові попиту, тобто характеристики споживачів ПЕР (платоспроможність, обсяги споживання, еластичність заміщення енергоресурсів та ін.). Встановлення пропорцій між тарифами на первинні ПЕР та кінцеві енергоносії, як зазначається в праці [218, с. 92], має стимулювати отримання енергозберігального ефекту в системі "виробник енергопослуг – постачальник – споживач – держава". Диференціація регіонів за складовими попиту та пропозиції енергоресурсів дозволить проводити зважену ринкову політику ціноутворення на ПЕР.

Шостим принципом енергоефективності є пріоритетність природозберігаючих та соціальних ефектів порівняно з економічними [69]. Цей принцип ґрунтується на тому, що енергоефективність має бути спрямована на досягнення життєзабезпечувальних та природоохоронних ефектів у регіонах, а не на максимізацію прибутку суб'єктів їх господарювання. При цьому прибуток від реалізації енергоефективних заходів розглядається в якості компенсації витрат, не є самоціллю реалізації енергоефективних заходів.

Сьомий принцип встановлює пріоритетність інвестицій для кінцевих енергоспоживачів [14; 204]. До категорії кінцевих споживачів відносять населення та переробну промисловість, сектор послуг, сільське господарство тощо, – саме ці споживачі використовують енергію за максимальною її вартістю з урахуванням усіх втрат та витрат на попередніх стадіях трансформації. Цей принцип було практично доведено в роботах Хараїма А. А. та Башмакова І. О. У зазначених роботах висловлено думку про те, що зменшення обсягів енергоспоживання у кінцевих споживачів "дозволить отримати додаткову економію на всьому енергетичному ланцюзі: знизяться втрати в електричних, теплових і газових мережах, витрати на транспортування енергоресурсів, їх збагачення, переробку і видобуток, витрати палива на виробництво електричної та теплової енергії, витрати електроенергії на виробництво цього палива" [14, с. 78]. Справедливість цього принципу пов'язана з тим, що "якщо потік корисної енергії від вузла до вузла зменшується, то потік вартості постійно збільшується", тому "проведення енергозберігальних заходів дасть більший економічний ефект (за умови енергетичної рівності) на останніх етапах перетворення енергії, ніж на початкових" [204].

Восьмий принцип енергоефективної діяльності, стверджений у роботі Суходолі О. М., полягає в обов'язковості систематичного контролю за енергоспоживанням на основі науково обґрунтованих нормативів [186]. Без контролю за енергоспоживанням неможливо здійснити достовірну оцінку енергоефективності, тому всі запропоновані заходи не будуть економічно обґрунтованими. Однак складність реалізації цього принципу полягає не тільки в організації контролю, але й у забезпеченості контрольних органів науково обґрунтованими та прогресивними нормативами енергоспоживання, які відрізняються за сферами діяльності та природно-кліматичними умовами їх застосування, що обумовлює необхідність диференціації цих нормативів за регіонами.

Дотримання цих принципів у процесі формування стратегії енергоефективності регіонів дає впевненість у її реалізації. Однак відсутність природозберігального світогляду унеможливорює підвищення енергоефективності за відсутності державних важелів. Окрім того, нестабільна економічна кон'юнктура та несприятливий інвестиційний клімат окремих регіонів посилюють вплив адміністративних методів регулювання. Тому на регіональному рівні повинні бути визначені цілі та завдання, запроваджений механізм, який дозволить активізувати діяльність суб'єктів господарювання із впровадження енергоефективних проектів та здійснення енергоефективної політики в регіоні в цілому.

Визначення регіональних умов розвитку, загальнорегіональної стратегії та її типів дозволяє підійти до встановлення стратегічних цілей підвищення енергоефективності, визначити її орієнтири та завдання (у класичному розумінні цих термінів Ансоффом І. [5]) на регіональному рівні. На рис. 1.4 наведені орієнтири цілей та завдання стратегії підвищення енергоефективності регіональної економіки.

Особливим суб'єктом енергоспоживання є промисловість регіону (його промисловий комплекс), яка становить "сукупність промислово-виробничих підприємств і підприємств інфраструктури, що здійснюють свою діяльність у рамках регіону і мають достатньо слабку технологічну кооперацію між собою" [45, с. 17]. Особливого значення ця комплексна група енергоспоживачів набуває у зв'язку із покладеною на неї відтворювальною функцією в регіональному розвитку. У реальному секторі регіону створюється значна частка доданої вартості та впроваджуються більшість інновацій.

Як визначено Коваленком М. А., стратегічне управління промисловістю регіону має будуватися на основі об'єднання наступних складових [68, с. 12]:

- 1) концепції інноваційного напрямку розвитку промисловості регіону;
- 2) принципів забезпечення економічної безпеки розвитку промислового комплексу регіону;
- 3) кластерних форм інтеграції зусиль місцевих суб'єктів господарювання як організаційної форми їх розвитку;
- 4) підтримки розвитку підприємництва як рушійної сили галузевого розвитку.



Рис. 1.4. Орієнтири стратегічних цілей та завдань підвищення енергоефективності регіональної економіки

У цьому дослідженні енергоефективність розглядається як важлива складова інноваційного розвитку промисловості регіону, оскільки перехід до нової сукупності технологічних укладів регіону відбувається одночасно із підвищенням енергоефективності суб'єктів господарювання, а також як важлива складова економічної безпеки регіону, а саме його енергетичної безпеки, що реалізується за кластерних форм інтеграції суб'єктів господарювання та за підтримки державних органів управління.

Формування стратегії підвищення енергоефективності у промисловості регіону складається із сукупності процесів та методів, які доцільно об'єднати в єдину технологію прийняття управлінського рішення. Впро-

вадження технології формування стратегії підвищення енергоефективності у промисловості регіону потребує розуміння сутності та видів управлінських технологій. Так, у праці [110, с. 90] технологія управління розглядається як сукупність взаємопов'язаних управлінських процесів і процедур, спрямованих на обґрунтування, формування та виконання управлінських рішень. У праці [173, с. 95] під поняттям "управлінська технологія" розуміють сукупність методів та процесів управління, а також науковий опис способів управлінської діяльності, у тому числі формування управлінських рішень для досягнення загальних та конкретних цілей. Інше визначення поняття "технологія управління" наводиться у праці [74, с. 59], відповідно до якої технологія управління – це сукупність формалізованих знань про виконання процесу управління, що містить вимоги щодо кваліфікації управлінського персоналу та опис методів отримання й перетворення вхідної інформації про стан зовнішнього середовища і об'єкта управління на управлінські впливи для досягнення цілей.

Аналізуючи наведені визначення поняття "технологія управління" можна зазначити, що всі вони мають три спільні риси, а саме:

- 1) орієнтацію на прийняття управлінських рішень;
- 2) подання технології управління як сукупності процесів;
- 3) спрямованість на досягнення цілей.

Враховуючи, що стратегія – складне взаємоузгоджене управлінське рішення, прийняте зазвичай на довгострокову перспективу, то процес формування стратегії доцільно розглядати як окрему технологію управління. Отже, в дослідженні вважається, що формування стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону становить послідовність процесів та методів їх реалізації, розподілених за суб'єктами і спрямованих на розробку стратегічних рішень щодо значень індикаторів енергоефективності в промисловості регіону.

Як зазначається в праці [173], технології управління розподіляються на технології цільового управління (орієнтовані на пріоритети цілей над ситуаціями) та процесорного управління, при цьому перші підпорядковуються другим. У рамках цього дослідження процес формування стратегії підвищення енергоефективності у промисловості регіону є саме технологією цільового управління.

У праці [173] автор виділяє три цільових технології управління: ініціативно-цільову, програмно-цільову та регламентну, кожна з яких має встановлені кінцеві цілі, але відрізняється строками досягнення, метода-

ми виконання, спрямованістю на досягнення кінцевих результатів та рівнем контролю (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Види цільових технологій управління
(адаптовано за даними джерела [173])

Характеристика технології	Вид технологій		
	Ініціативно-цільова	Програмно-цільова	Регламентна
Спрямованість на досягнення кінцевого результату	Не гарантовано, оскільки виконуються нові проекти	Зазвичай гарантовано	Обов'язково
Методи виконання	Керівник встановлює кінцеві цілі, а методи їх досягнення невідомі	Чітко визначені (економіко-математичні, інформаційні технології)	Варіативний набір методів
Контроль	Неформальний	Зовнішній та внутрішній контроль проміжних результатів	Жорсткий постійний контроль
Строки	Зазначені, але не є фіксованими	Чітко встановлені	Розмиті
Професійний рівень	Високі професіоналізм та ініціативність виконавців	Високий професіоналізм та ініціативність управлінців	Високий професійний рівень управлінців та виконавців
Схема організаційних відносин	Лінійна	Кільцева	Лінійно-функціональна

Враховуючи специфіку окремих технологій управління, для формування стратегії підвищення енергоефективності у промисловості регіону пропонується використовувати програмно-цільову технологію управління.

Вибір зазначеного типу технології управління обумовлено його особливостями. Так, як зазначається в праці [57], характерними особливостями програмно-цільового методу в управлінні є його цілеспрямо-

ваність (програма розробляється на основі побудованого дерева цілей) та довгостроковість (період розробки програми охоплює 10 – 20 років). До того ж, програмно-цільовий метод орієнтований на досягнення кінцевого результату за умов дотримання логіки поетапної дії [180].

У процесі застосування програмно-цільового підходу розробляється цільова програма [274], яка становить програму дій із досягнення поставлених цілей, що збалансована за ресурсами і узгоджена за термінами та виконавцями [262].

У якості переваг програмно-цільового методу управління сталим розвитком регіонів Любовний В. Я. у праці [207] зазначає такі, як:

1) пряма залежність між строками реалізації програми та її забезпеченістю необхідними матеріальними і фінансовими ресурсами;

2) спрямованість на вирішення складних комплексних проблем розвитку економіки та соціальної сфери регіону різного таксономічного рівня;

3) забезпечення єдності методологічних і методичних підходів до вирішення завдань розвитку регіонів різного таксономічного рівня;

4) здатність концентрувати обмежені ресурси на вирішенні принципових питань сталого розвитку регіону;

5) можливість досягти ефекту мультиплікатора за цільового використання обмежених ресурсів;

6) можливість поєднання цього методу з методами економіко-математичного прогнозування та індикативного планування;

7) потенційна можливість забезпечення суспільного контролю за умови формулювання цілей і завдань програмного розвитку та використання фінансових ресурсів.

Узагальнений метод програмно-цільового планування передбачає реалізацію наступної логічної послідовності: мета → шляхи → способи → засоби [197, с. 110]. Проте сучасні концепції програмно-цільового управління значно розширюють сукупність процесів під час формування стратегії.

На основі програмно-цільового методу в управлінні авторами пропонується теоретичний підхід до формування стратегії підвищення енергоефективності у промисловості регіону (табл. 1.7, рис. 1.5).

Обрані методи для забезпечення окремих процесів наведеного теоретичного підходу обґрунтовуються далі в розділах 2 і 3 монографії.

Особливості формування стратегії підвищення енергоефективності промисловості регіону

Процеси розробки стратегії	Методи виконання	Суб'єктний склад
1	2	3
1. Актуалізація потреби у формуванні стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону	Експертні методи прийняття рішень	Ініціатори: 1) губернатор та його заступники; 2) Державний комітет енергоефективності та енергозбереження України; 3) Кабінет Міністрів України, у тому числі Міністерство економічного розвитку та торгівлі України, Міністерство екології та природних ресурсів України, Міністерство енергетики та вугільної промисловості України
2. Формування команди розробників стратегії підвищення енергоефективності промисловості регіону	Експертні методи прийняття рішень	Замовники: губернатор та його заступники. Розробники: науково-дослідні інститути (НДІ), енергосервісні та консалтингові компанії
3 – 4. Визначення поточного рівня енергоефективності регіону у зовнішньому та внутрішньому середовищах, ідентифікація проблем, пов'язаних із розвитком промисловості регіону	Метод побудови таксономічного показника розвитку, кластерний аналіз, декомпозиційний аналіз, експертні методи	Керівник НДІ – особа, що приймає рішення (ОПР). Виконавці: працівники НДІ, енергосервісні та консалтингові компанії, незалежні консультанти. Контролери: державні службовці регіонального рівня
5. Формування стратегічних альтернатив підвищення енергоефективності промисловості регіону	Методи розробки стратегічних карт та збалансованої системи показників, методи експертних оцінок	Керівник НДІ – ОПР. Виконавці: начальники відділів НДІ, директори енергосервісних та консалтингових компаній, незалежні консультанти. Контролери: державні службовці регіонального рівня

1	2	3
6. Формування сценаріїв підвищення енергоефективності в промисловості регіону	Економіко-математичні моделі, імітаційне моделювання	Керівник НДІ – ОПР. Виконавці: енергосервісні та консалтингові компанії, консультанти. Контролери: державні службовці регіонального рівня
7. Визначення пріоритетних напрямів та заходів підвищення енергоефективності і джерел їх фінансування	Метод побудови таксономічного показника розвитку, кластерний аналіз, експертні методи, методи оцінки інвестиційних рішень	Керівник НДІ – ОПР. Виконавці: начальники відділів НДІ, директори енергосервісних та консалтингових компаній, директори підприємств промисловості. Контролери: державні службовці регіонального рівня
8. Визначення механізмів залучення інвестиційних ресурсів у підвищення енергоефективності промисловості регіону	Експертні методи прийняття рішень	Губернатор регіону – ОПР. Виконавці: керівник НДІ, начальники відділів НДІ, директори енергосервісних та консалтингових компаній, директори підприємств промисловості
9. Визначення видів контролю за реалізацією стратегії підвищення енергоефективності у промисловості регіону	Експертні методи прийняття рішень	Губернатор регіону – ОПР. Виконавці: державні службовці із залучення зовнішніх експертів
10. Затвердження та оприлюднення стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону	Методи колективної роботи	Губернатор та його заступники, керівник НДІ, директори енергосервісних та консалтингових компаній, керівники промислових підприємств



Рис. 1.5. Схема розподілу процесів розробки стратегії підвищення енергоефективності промисловості регіону за етапами її формування

Таким чином, дотримання логіки етапів та процесів теоретичного підходу до формування стратегії підвищення енергоефективності промисловості регіону дозволить розробити дієвий програмно-цільовий документ, що сприятиме вирішенню проблемних питань енергоефективності регіонального промислового комплексу та орієнтуватиме регіон на шлях сталого інноваційного розвитку.

1.3. Інструменти оцінювання енергоефективності регіону

Енергоефективність як властивість еколого-соціально-економічної системи виражається через конкретні якісні показники (інструменти оцінки), що передбачають зіставлення результатів від використання ПЕР і обсягів їх споживання. Як складові ефективності суспільного виробництва, показники енергоефективності повинні відповідати загальним вимогам до інструментів оцінки ефективності суспільного виробництва, якими слід вважати такі [155]:

по-перше, оцінка ефективності суспільного виробництва "повинна бути взаємопов'язана з функціонуванням об'єкта й перетворитися з пасивного інструменту констатування його фактичного стану в активний інструмент управління...". Так само, як і для ефективності суспільного виробництва, на основі розрахунку показників енергоефективності повинна бути можливість зробити достовірні висновки про рівень енергоефективності еколого-соціально-економічної системи та розробки заходів щодо поліпшення цього рівня;

по-друге, методи оцінювання ефективності суспільного виробництва повинні "сприяти виявленню "вузьких" місць у процесі виробництва". Зважаючи на те, що розрахунок показників енергоефективності здебільшого передбачає зіставлення показників сукупних результатів і сукупних витрат ПЕР, тобто за узагальнюючими показниками, то для виявлення "вузьких" місць треба мати змогу розкласти результати та витрати використання ПЕР на окремі складові. Для цього в економічній науці застосовується метод декомпозиційного аналізу попиту на енергоресурси [59];

по-третє, "необхідно розглядати оцінку ефективності суспільного виробництва як соціально-економічну (еколого-соціально-економічну. – *Примітка авт.*) категорію, яка забезпечує збалансоване зростання чинників задоволення економічних, соціальних та екологічних потреб". У результаті розрахунку інструментів енергоефективності необхідно якнайповніше враховувати економічні, соціальні та екологічні результати від споживання ПЕР, що узагальнено можуть бути наведені в табл. 1.8.

Зважаючи на зазначені ефекти, доцільно розглядати енергоефективність як категорію сталого розвитку.

Окрім загальних вимог до інструментів оцінки ефективності суспільного виробництва, автор праці [158] наводить ряд специфічних вимог до показників енергоефективності, а саме:

1) фактичні показники енергоефективності повинні формуватися на основі підходу "знизу-вгору" за відповідними ланцюгами ієрархії господарсько-фінансової діяльності та використання ПЕР;

2) відсутність "подвійного врахування" під час обчислення витрат ПЕР та показників, які характеризують результати економічної діяльності, як на одному ієрархічному рівні, так і в процесі переходу з нижчого ієрархічного рівня на вищі;

3) можливість реального визначення показників енергетичної ефективності, виходячи з інформації, яка підтримується суб'єктами господарювання та в національній статистиці;

4) можливість коректного зіставлення показників енергетичної ефективності, визначених для різних країн світу, зокрема для України, з показниками інших країн [158, с. 22–23].

Таблиця 1.8

Ефекти (результати) від використання ПЕР

Група ефектів	Вид ефекту
1. Екологічні	1.1. Обсяг шкідливого впливу на природне середовище (обсяг викидів CO ₂) 1.2. Обсяг шкідливого впливу на здоров'я людини (обсяг викидів NO _x та S _y O _x)
2. Соціальні	2.1. Задоволення енергетичних потреб населення в кінцевій енергії: електро- та теплоенергії
3. Економічні	3.1. Обсяг створеного нового продукту – економічний результат 3.2. Обсяг доданої вартості новоствореного продукту

Врахування зазначених вимог призводить до критичного переосмислення існуючих інструментів оцінки енергоефективності.

В економічній науці існує вузьке коло досліджень інструментів оцінки енергоефективності. Серед наявних значне місце посідає класифікація показників енергоефективності запропонована Галиновським Ю. І., Мельником В. І. [182]. Так, автори праці [182] зазначають, що показники енергоефективності поділяються на прямі – ті, "які безпосередньо визначають ефективність використання ПЕР", та непрямі – "ті, в яких ефективність використання ПЕР прямо не відображається, але їхня величина значною мірою залежить від рівня та структури використання ПЕР" [182, с. 66]. У цьому дослідженні вважається, що віднесення непрямих показників

до показників енергоефективності не дозволяє зробити самостійні висновки щодо ефективності використання ПЕР, а отже, ці показники не можуть слугувати активними інструментами для виявлення недоліків у споживанні ПЕР, оскільки не відповідають першій вимозі до показників ефективності суспільного виробництва. Показники енергоефективності та показники ефективності споживання інших ресурсів (матеріальних, трудових, фінансових та ін.) становлять систему показників оцінки ефективності суспільного виробництва й можуть слугувати тільки інструментами виявлення причин поточного стану енергоефективності. Тому узагальнюючі та інші показники ефективності суспільного виробництва є допоміжними інструментами для дослідження енергоефективності, проте безпосередньо не належать до інструментів її оцінювання.

Також автори праці [182] зазначають, що показники енергоефективності поділяються на вартісні (які визначаються як відношення економічних результатів у вартісному вираженні до витрат ПЕР у грошових одиницях), комбіновані (визначаються через відношення економічного результату в грошових одиницях до обсягів ПЕР в натуральному або умовно-натуральному вираженні) і натуральні (виражають результат економічної діяльності в одиницях фізичного обсягу на одиницю витрат ПЕР). Застосування тих чи інших показників енергоефективності залежить від цілей оцінювання. Вартісні показники енергоефективності є дієвим інструментом обґрунтування інвестиційної привабливості енергоефективних, (у тому числі енергозберігальних) заходів. В інших випадках розрахунок вартісних показників енергоефективності не дозволяє зробити повноцінні та достовірні висновки про енергоефективність еколого-соціально-економічної системи внаслідок впливу ринкових та неринкових факторів на ціни первинних ПЕР і енергоносіїв.

Використання натуральних показників дозволяє охарактеризувати енергоефективність окремих результатів економічної діяльності (виробництво окремих видів продукції), проте більш високий рівень агрегування (підприємство, регіон або національна економіка) неможливий внаслідок неоднорідності самих результатів економічної діяльності. Тому найчастіше оцінювання енергоефективності здійснюється за комбінованими показниками, де ПЕР виражені в натуральних або умовно-натуральних одиницях, а результати діяльності еколого-соціально-економічної системи – подаються у вартісному вираженні, але при цьому постає питання однорідності порівняння просторових і часових оцінок вартісних результатів економічної діяльності.

Крім того, як зазначають автори праці [182], показники енергоефективності також поділяються на узагальнюючі та локальні. До узагальнюючих показників енергоефективності слід віднести показники, розрахунок яких базується на зіставленні агрегованого ефекту, отриманого за результатами діяльності еколого-соціально-економічної системи, із загальним обсягом спожитих ПЕР за окремо взятий період в умовно-натуральному вираженні. Локальні показники енергоефективності визначають ефективність використання окремих видів ПЕР або кінцевої енергії за певний проміжок часу з агрегованими або локальними результатами функціонування еколого-соціально-економічної системи.

Особливого значення в процесі дослідження показників енергоефективності набула класифікація показників Рубана-Максимця О. О., який запропонував їх поділ на класи за рівнями отриманого ефекту, виділивши фізико-технічні, соціально-енергетичні та економіко-енергетичні показники енергоефективності [158], що наближує оцінку енергоефективності до Концепції сталого розвитку.

Окрім наведених класифікаційних ознак, автори цього дослідження вважають за необхідним вказати на важливість класифікації показників енергоефективності за методом розрахунку. Так, за методом розрахунку показники енергоефективності слід поділяти на прямі та зворотні.

До прямих показників енергоефективності належать ті, в яких результат діяльності еколого-соціально-економічної системи (чисельник) співвідноситься з витратами / ресурсами ПЕР (знаменник), а до зворотних показників енергоефективності належать ті, в яких витрати / ресурси ПЕР (чисельник) співвідносяться з результатами еколого-соціально-економічної системи (знаменник). Важливість цієї класифікації полягає в необхідності розуміння того, що в конкретному випадку є результатами, а що – витратами / ресурсами.

Традиційно в процесі визначення показників енергоефективності більшість вітчизняних дослідників із цього питання спираються на ДСТУ 2420-94 "Енергоощадність. Терміни та визначення" [50], ДСТУ 2804-94 "Енергобаланс промислового виробництва. Загальні положення. Терміни та визначення" [46] та ДСТУ 3755-98 "Енергозбереження. Номенклатура показників енергоефективності та порядок їхнього внесення у нормативну документацію" [49].

У додатку А наведений комплекс показників, що міститься в національних стандартах.

Визначені раніше технічний та соціально-економічний аспекти поняття "енергоефективність" стосуються не тільки сутності самого поняття, вони також відділяють економічну оцінку енергоефективності від технічної. Так, за цими стандартами встановлено двадцять показників, серед яких:

соціально-економічний (точніше, тільки економічний) аспект енергоефективності оцінюється за шістьма показниками, а саме: питомими витратами ПЕР, (у тому числі окремо питомими витратами палива, електроенергії та теплоенергії), нормою витрат ПЕР, енергомісткістю продукції, енергомісткістю національного доходу (ВНП, ВВП), тепломісткістю та електромісткістю продукції;

технічний аспект енергоефективності, який можна оцінити за п'ятьма показниками: енергетичним коефіцієнтом корисної дії, ексергетичним коефіцієнтом корисної дії, коефіцієнтом використання енергії, коефіцієнтом корисного споживання енергії, коефіцієнтом перетворення енергії, коефіцієнтом електрифікації за корисною енергією;

дев'ять енергетичних показників, які не є виміром енергоефективності, – це енергомісткість основних виробничих фондів, енерго-озброєність праці, електроозброєність праці за енергією, електро-озброєність праці за потужністю, електропаливний коефіцієнт, тепло-електричний коефіцієнт, коефіцієнт утилізації ВЕР, коефіцієнт виробітку за рахунок ВЕР, коефіцієнт використання виробітку за рахунок ВЕР (розрахунок цих показників передбачає зіставлення витрат ПЕР з іншими витратами або ресурсами, що суперечить усталеним підходам до вимірювання ефективності суспільного виробництва).

Наведена в національних стандартах номенклатура показників енергоефективності здебільшого орієнтована на мікрорівень підприємства або навіть на рівень окремих технологій, розрахунок визначених показників можливий за розвинутої системи обліку споживання ПЕР та компетентної оцінки корисності енергопотоків. Використання поданої в національних стандартах [46; 49; 50] номенклатури показників у якості інструментів оцінювання енергоефективності об'єктів економіки та окремих підприємств за рівнями неможливе внаслідок відсутності в національній звітності необхідних даних та спільних методик для їх розрахунку. Разом із цим, як зазначає Рубан-Максимець О. О., "з використанням КВЕД ... можна забезпечити різні рівні агрегування (деагрегування) інформації для забезпечення зіставності між економічними та енергетичними показниками" [158, с. 23]. Окрім того, з урахуванням можливостей

комп'ютерної обробки даних із використанням єдиних форм та методів розрахунку національної статистичної звітності стає можливим висвітлити регіональний аспект енергоефективності.

Таким чином, національні стандарти оцінювання енергоефективності не можуть бути використані на мезо- та макрорівнях господарювання. Зважаючи на ці обставини, виникає необхідність у пошуку більш обґрунтованих інструментів її визначення на цих рівнях ієрархії.

Аналіз наукової літератури свідчить, що більшість дослідників [11; 13; 14; 56; 83; 102; 122; 133; 158; 210; 219; 221; 225; 228; 231; 283] під час вибору інструментів оцінювання енергоефективності регіону спираються на такий показник, як енергомісткість валового регіонального продукту (ВРП). Окремі з цих авторів [11; 13; 56; 102; 158; 221] визначають енергомісткість ВРП як міру інтенсивності споживання ПЕР у процесі виробництва продукції, а також обернений йому показник, виражений через співвідношення ВРП і обсягів енергоспоживання, який, на їхню думку, виражає загальну енергоефективність регіону. Однак слід зазначити, що ототожнення енергоефективності регіону із зворотним показником енергомісткості його продукції не дає комплексної оцінки внаслідок багатогранності ефектів, викликаних споживанням ПЕР, а спільне застосування енергомісткості ВРП та "загальної енергоефективності" дає тотожні результати щодо напрямів активних дій в управлінні енергоефективністю регіону.

Схильність більшості дослідників до показника енергомісткості ВРП як міри оцінювання енергоефективності регіону можна пояснити тим, що за значеннями цього показника оцінюється ефективність відтворення ПЕР (їх продуктивність) у результатах економічної діяльності регіону. Проте обмеженість лише однією економічною складовою енергоефективності не дає можливості повністю охарактеризувати процеси використання ПЕР у регіоні, а лише встановлює його енергоефективність як квазікорпорації.

Таким чином, поза увагою залишаються соціальна та екологічна складові ефективності споживання ПЕР у регіоні.

Окрім енергомісткості продукції особливого значення в процесі дослідження економічних показників енергоефективності набуває оцінка енергетичної безпеки, найбільш розповсюдженим інструментом якої є показник енергетичної незалежності [13; 142; 222; 226; 227] (або, навпаки, енергетичної залежності).

Показник енергетичної незалежності визначається через співвідношення обсягу видобутих ПЕР (максимально корисного результату) і загального обсягу їх споживання за певний період часу. Показник енергозалежності визначається за співвідношенням обсягу імпортованих енергоресурсів (мінімально шкідливий для національної економіки результат) і загального обсягу їх споживання в країні. За методом розрахунку обидва показники є прямими.

Показники енергетичної незалежності та енергетичної залежності дозволяють оцінити економічну стабільність еколого-соціально-економічної системи в напрямі реалізації принципу енергосамодостатності.

Зазначені інструменти оцінювання енергоефективності є характеристиками національного рівня, оскільки ПЕР, враховуючи їх стратегічну важливість, підлягають централізованому розподілу незалежно від місць їх видобутку та країн-експортерів. Зважаючи на складність вимірювання енергетичних потоків (видобуток із власних джерел, обсяг імпорту ПЕР з інших країн, обсяг імпорту ПЕР з інших національних систем), енерго-незалежність / енергозалежність оцінюється на національному рівні, а не на рівні окремих регіонів. До того ж, як зазначає Бараннік В. О. у праці [227], "враховуючи наявні в країні єдині загальнодержавні системи електропостачання, газопостачання, розгалужену та значною мірою диверсифіковану мережу АЗС, визначати потенціальний тиск з боку одних регіонів (постачальників) на інші регіони (споживачів) недоречно" [227, с. 6].

Отже, хоча показники енергетичної незалежності / залежності належать до інструментів оцінювання макрорівня, у процесі зіставлення енергоефективності регіону з досвідом енергоефективності інших країн необхідно неодмінно враховувати цю складову як важливу характеристику енергетичної безпеки держави та її регіонів.

Спрямованість на задоволення не тільки економічних, але й соціальних та екологічних потреб регіону за рахунок споживання ПЕР, викликало серед дослідників необхідність розширення інструментів оцінювання енергоефективності мезосистем.

Проблема соціальної забезпеченості населення ПЕР гостро постає в ряді наукових праць, пов'язаних як з оцінюванням енергоефективності [221; 231; 234], так і з енергетичною безпекою [210; 226; 227]. Проте в економічній науці не існує усталеної думки щодо вимірювання соціальної складової енергоефективності.

Протиставляючи енергомісткість ВРП як міру оцінювання енергоінтенсивності виробництва, Бараннік В. О. [225] пропонує визначати споживчу енергоінтенсивність через відношення обсягів споживання ПЕР

до чисельності населення, тобто автором вказаної праці споживання енергоресурсів на душу населення розглядається як обернений показник енергоефективності. При цьому, як зазначено в праці [225] вказані два індикатори визначають рівень економічного благополуччя населення, оскільки пов'язані з таким показником, як ВРП на одну особу. У цьому дослідженні вважається, що такий підхід до визначення соціальної складової енергоефективності є низькоефективним, оскільки фактично не характеризує ні ефективність споживання енергії населенням, ні рівень його забезпеченості.

За іншого підходу [122; 142; 211; 231; 234] соціальна складова енергоефективності характеризується за допомогою показників енергозабезпеченості населення кінцевою енергією (електро- та тепловою енергією), що є відображенням загальної кількості спожитої енергії в кінцевому результаті (одиниці результату) на душу населення або на одиницю житлової площі. Забезпеченість населення кінцевою енергією відображає благополуччя його життєдіяльності з позиції задоволення енергетичних потреб. При цьому важливо зазначити, що на задоволення енергетичних потреб населення впливає не весь загальний обсяг споживання ПЕР у регіоні, а лише кінцева енергія, оскільки за допомогою неї створюються комфортні умови для життя населення території. Так, за рівнем споживання електроенергії на душу населення можна охарактеризувати ступінь використання досягнень науково-технічного прогресу в домашньому господарстві, а рівень забезпеченості житлової площі тепловою енергією відображає комфортність життєвих умов населення регіону.

Окрім соціальної та економічної складових, як уже зазначалося, споживання ПЕР викликає також шкідливі екологічні ефекти, пов'язані із забрудненням атмосферного повітря. У зв'язку із цим ряд дослідників виділяють екологічну складову енергоефективності споживання ПЕР, пов'язану з викидами парникових газів в атмосферне повітря [94; 142; 210; 225; 231; 252].

У процесі вивчення екологічних наслідків від споживання ПЕР різними дослідниками пропонуються наступні показники: щільність викидів вуглецю на одиницю території [94]; концентрація вуглецю в атмосферному повітрі [242], рівень викидів вуглецю на душу населення [142], рівень викидів діоксидів вуглецю на одиницю валового продукту [252] та викиди діоксидів вуглецю на одиницю енергоспоживання (вуглецемісткість енергоспоживання. – *Примітка авт.*) [14; 219; 225]. Проте лише

останній показник оцінює ефективність споживання ПЕР, оскільки передбачає зіставлення викидів діоксидів вуглецю (шкідливих результатів від використання ПЕР) з обсягами споживання ПЕР. Вважається, що решта показників екологічної ефективності мають право на існування, але поза межами системи оцінювання енергоефективності. Так, вуглецемісткість ВВП є локальним показником екологічної ефективності суспільного виробництва, а викиди вуглецю на душу населення характеризують екологічний рівень якості життя населення. Водночас тільки вуглецемісткість енергоспоживання дозволяє порівняти шкідливі результати (обсяги викидів двоокису вуглецю) з обсягами ПЕР, тобто є показником енергоефективності. Результатом шкідливого використання ПЕР є концентрація діоксидів вуглецю в атмосферному повітрі, але це вже якісний показник стану атмосферного повітря в регіоні, а не ефективності використання ПЕР.

Слід зазначити, що викидами двоокису вуглецю не обмежується шкідливий вплив, завданий споживанням ПЕР природному середовищу. Крім діоксидів вуглецю, споживання ПЕР викликає забруднення атмосфери такими хімічними сполуками, як оксиди сірки та азоту [124]. Тому вважається, що окрім вуглецемісткості енергоспоживання, оцінювання екологічної енергоефективності повинна враховувати також азотомісткість та сіркомісткість енергоспоживання.

На основі узагальнення наукових праць із питань енерго-ефективності (табл. 1.9) та з урахуванням ефектів від споживання ПЕР (див. табл. 1.8), спираючись на актуальні проблеми сьогодення, пропонується вважати, що система показників енергоефективності регіону складається з:

- 1) економічних показників – показників енергомісткості продукції;
- 2) соціальних показників – електрозабезпеченості на душу населення та теплозабезпеченості на одиницю житлової площі;
- 3) екологічних показників – вуглецемісткості, азотомісткості та сірко-місткості енергоспоживання.

У табл. 1.9 наведена схема аналізу показників за методами розрахунку, а також практичною цінністю одержаних результатів.

Особливе місце серед показників енергоефективності займає показник енергомісткості продукції, тому вважається за доцільне поглибити дослідження методів оцінки зазначеного показника. Загалом під енергомісткістю продукції (подібно до інших показників ресурсомісткості) розуміють показник, що характеризує кількість енергії, витраченої на одини-

цю випуску продукції, робіт, послуг [249]. Оцінка енергомосткості продукції здійснюється непрямими методами на основі даних вимірювання простих емерджентних властивостей еколого-соціально-економічної системи – економічних результатів та обсягів споживання ПЕР [100].

Таблиця 1.9

Локальні показники оцінювання енергоефективності регіону

Показник	Метод розрахунку	Результат	Ресурси	Практична цінність показника	Напрямок бажаної динаміки
Енергомосткості продукції	З	Обсяг виробленої продукції	Обсяг спожитого палива та енергії	характеризує витрати палива та енергії на виробництво одиниці продукції	↓
Вуглецемосткості енергоспоживання	П	Обсяг викидів вуглецю / двоокису вуглецю	Загальний обсяг спожитих ПЕР	характеризує екологічну досконалість енергоспоживання	↓
Азотомосткості енергоспоживання	П	Обсяг викидів азоту / окисів азоту	Загальний обсяг спожитих ПЕР	характеризує екологічну досконалість енергоспоживання	↓
Сіркомосткості енергоспоживання	П	Обсяг викидів сірки / окисів сірки	Загальний обсяг спожитих ПЕР	характеризує екологічну досконалість енергоспоживання	↓
Електрозабезпеченість населення	П	Обсяг відпущеної електроенергії населенню	Загальна чисельність населення	характеризує здатність населення задовольняти потреби за рахунок використання досягнень НТП	↑
Теплозабезпеченість одиниці житлової площі	П	Обсяг відпущеної теплової енергії населенню	Загальний обсяг житлового фонду	характеризує забезпеченість населення тепловою енергією	↑

Умовні позначення: П – прямий метод розрахунку;

З – зворотний метод розрахунку;

↑ – збільшення; ↓ – зменшення.

Розрізняють економічний та виробничий зміст показника енергомосткості продукції [232]. Так, виробничий зміст енергомосткості продукції виражається через співвідношення обсягу спожитих ПЕР і обсягів виробленої продукції в натуральному вираженні, призначенням цього показника є

визначення питомих витрат ПЕР (фактичних або нормативних) на виробництво одиниці продукції. Економічний зміст енергомосткості продукції виражається через показники питомої енергомосткості продукції або питомі затрати ПЕР та характеризує процеси відтворення основного і/або додаткового капіталу.

Показники питомої енергомосткості продукції дозволяють охарактеризувати енергоефективність від макро- до мікросистем, тому в науково-економічній літературі [33; 219] розрізняють показники енергомосткості за рівнями управління: на рівні підприємства – енергомосткість продукції (товарної, валової, реалізованої) підприємства, на рівні регіону – енергомосткість валового регіонального продукту (ВРП), на рівні галузі – енергомосткість валового галузевого продукту (ВГП) та на національному рівні – енергомосткість ВВП.

Вважається, що визначальною відмінністю зазначених змістових підходів до визначення енергомосткості продукції є вираження сутності результату економічної діяльності.

В основі виробничого підходу лежить матеріальна сутність результатів економічної діяльності – фізичні обсяги виробленої продукції, що мають різні форми (т, шт., м) та елементний склад. Дослідження енергоефективності економічних систем на основі матеріальної сутності можливе за умов однорідності такої сутності. На відміну від виробничого змісту, в основі економічного змісту енергомосткості продукції є спільна для всіх результатів діяльності економічна сутність – вартість, що має однакову (грошову) форму та подібний елементний склад (узагальнено це витрати і прибуток). Отже, можна зробити висновок, що за виробничим змістом можливе дослідження енергоефективності тільки однорідних результатів економічної діяльності, тоді як економічна сутність дає змогу досліджувати енергоефективність на більш високих рівнях агрегування неоднорідних за матеріальною сутністю результатів економічної діяльності, зокрема на рівні регіону як еколого-соціально-економічної системи.

Незважаючи на однакову змістову форму, вимірювання показників енергомосткості продукції за економічною сутністю становить складне завдання та пов'язане з розв'язанням таких проблем, як:

по-перше, вибір економічної форми результату, що підлягає зіставленню з витратами ПЕР;

по-друге, зведення результатів економічної діяльності до порівнянного вигляду в просторі та часі;

по-третє, визначення загального обсягу спожитих ПЕР.

У науково-економічній літературі не приділяють значної уваги проблемі вибору результату економічної діяльності, що співвідноситься з обсягами спожитих ПЕР. Найбільш обґрунтований підхід до вибору форми економічного результату наведений у праці [100], згідно з ним економічний результат використання ПЕР в економічній системі є тотожним її доходам. Як зазначається в роботі [100], дохід є результатом використання сукупності всіх ресурсів, а отже, гіпотетично можна припустити, що результат використання ПЕР є тільки часткою від доходу. Отже, використання сукупного доходу як міри оцінювання результату дозволяє оцінити обсяги обороту виробничих ресурсів, а також збереження та відтворення капіталу, тобто саме за рахунок доходу економічна система забезпечує відтворення факторів виробництва, у тому числі ПЕР.

Застосування в якості міри економічного результату інших показників не дозволяє забезпечити належний ступінь валідності системи вимірювання енергомісткості продукції, тобто спостерігається невідповідність результатів вимірювання цілям оцінки рівня відтворення ПЕР в економічних результатах. Виходячи з неподільності доходу за виробничими факторами використання таких складових, як додана вартість, прибуток, чистий продукт тощо, унеможлиблюється визначення рівня відтворення ресурсів [100].

Отже, для оцінювання енергомісткості продукції регіону доцільно використовувати валовий регіональний продукт (ВРП) як дохід еколого-соціально-економічної системи регіонального рівня. Економічний досвід аналітико-практичного використання доходу як загального результату використання ПЕР для вимірювання енергомісткості продукції довів свою спроможність на національному рівні [269; 288].

Вирішення другої з означених проблем оцінювання енергомісткості продукції пов'язане з проведенням просторового та часового аналізу енергомісткості продукції. Проблема просторового аналізу енергомісткості продукції особливо гостро постає на національному рівні. Для забезпечення порівнянності результатів оцінювання енергомісткості продукції між країнами в науково-економічній літературі доведено [299], що ВВП повинен бути розрахований за паритетом купівельної спроможності (ПКС). Розрахунок ВВП за ПКС здійснюється на світовому рівні такими міжнародними організаціями, як Всесвітній банк (World Bank), Міжнародний валютний фонд (International Monetary Fund), Центральне розвідувальне управління США (Central Intelligence Agency) та ін.

Різні методи оцінювання ВВП за ПКС, які використовують міжнародні організації, призводять до суттєвої різниці у ВВП за ПКС, тому для оцінювання енергомосткості ВВП за ПКС необхідно спиратися лише на дані однієї організації. Розрахунок енергомосткості ВВП за ПКС дозволяє здійснювати оцінку енергоефективності як у просторі, так і в часі.

Складність часового оцінювання енергомосткості продукції на регіональному рівні пов'язана з тим, що на результати економічної діяльності значною мірою впливають інфляційні фактори, що робить некоректним дослідження динаміки енергомосткості продукції за ряд періодів. Зазначена обставина послугувала причиною того, що окремі дослідники [130; 232] спростовують валідність показника питомої енергомосткості продукції.

Однак в економічній науці для забезпечення коректного зіставлення економічних результатів за ряд періодів використовують методи екстраполяції, дефлятування та прямого оцінювання [147; 257]. Так, для забезпечення коректного зіставлення величини ВРП, що відповідає різним рокам, з обсягами енергоресурсів в умовно-натуральному вираженні, як зазначається в методиці [147], необхідно здійснити перерахунок усіх значень ВРП в ціни обраного базового року t за формулою (1.1):

$$Y_t = Y_{t-1} \times \left(\frac{i_t}{100} \right) : \forall t, \quad (1.1)$$

де Y – результат економічної діяльності, грн;

i_t – індекс фізичного обсягу продукції року t в цінах попереднього базового року.

Наведена процедура корегування результатів економічної діяльності за індексами фізичного обсягу (процедура екстраполяції) згідно з методичними положеннями Державної служби статистики України [257] не є єдиним методом, окрім цього, можливо здійснити дефлятування результатів економічної діяльності у фактичних цінах за формулою (1.2):

$$\sum q_t p_0 = \frac{\sum q_t p_t}{I_{p_t/0}}, \quad (1.2)$$

де q_t – кількість товарів (послуг) у звітному періоді, од.;

p_t, p_0 – ціни звітного періоду і періоду, прийнятого для порівняння, грн / од.;

$I_{p_t/0}$ – індекс цін у звітному періоді порівняно з базовим періодом;

$\sum q_t p_0$ – вартість товарів (послуг) звітного періоду в цінах періоду, прийнятого за базу порівняння.

Проте описані процедури корегування результатів економічної діяльності (екстраполяція та дефлятування) призводять до того, що в разі віддалення від базового року зростає похибка вимірювання, а отримані дані втрачають економічний сенс [257], тобто дослідження результатів економічної діяльності можливе за відносно короткий період. Зменшити похибку вимірювання можливо лише завдяки використанню прямого методу вимірювання доходу в цінах базового періоду. Однак складність та трудомісткість перерахунку кожної одиниці товару (послуг) у ціни базового року, різниця в цінах окремих суб'єктів економічної діяльності унеможливають вимірювання результатів економічної діяльності регіону в цінах базового року. Вважається за можливе провести переоцінку продукції лише на рівні окремих суб'єктів економічної діяльності регіону, де виготовляються обмежені номенклатура та асортимент продукції й достовірно відомі ціни базового року за кожним видом продукції.

Іншим проблемним питанням у процесі розрахунку енергомісткості продукції є визначення обсягів споживання ПЕР. Складність вирішення цього питання пов'язана з необхідністю побудови паливно-енергетичного балансу та визначення енергетичного еквіваленту ПЕР на кожній стадії їх трансформації.

На сьогодні розробка паливно-енергетичного балансу країни найчастіше здійснюється за методичним підходом МЕА [194], окрім цього, важливою є розроблена Башмаковим І. О. [230] методика формування паливно-енергетичного балансу Центру ефективного використання енергії (ЦЕНЕФ), щодо адаптування цих підходів до регіонального рівня. У табл. 1.10 наведена порівняльна характеристика методичних підходів до формування паливно-енергетичного балансу країни за різними підходами.

Як видно з табл. 1.10, методичні підходи МЕА та ЦЕНЕФ є досить близькими, проте якщо наведена методика розробки паливно-енергетичного балансу МЕА є доцільною для країни, то Башмаков І. О. (ЦЕНЕФ) доводить можливість використання зазначеного методичного підходу на рівні регіонів. Отже, можна вважати методичний підхід до розробки паливно-енергетичних балансів МЕА загальноприйнятим як для національного, так і для регіональних рівнів.

Методичні підходи до формування паливно-енергетичного балансу

Джерело	Види ПЕР, включені до балансу	Енергопотоки	Статті ПЕБ
ЦЕНЕФ [230]	Вугілля, сира нафта, нафтопродукти, природний газ, гідроенергоресурс і НПДЕ, тверде паливо, електроенергія, тепло	Блок ресурсів (пропозиція первинної енергії)	Виробництво, ввезення, вивезення, зміна запасів
		Блок перетворення первинної енергії	Статистична розбіжність, електростанції, виробництво тепла, власні потреби, втрати в мережах
		Блок кінцевого споживання	Промисловість, будівництво, транспорт, сільське господарство, комунальний сектор, сфера послуг, населення
МЕА [194]	Вугілля і торф, сира нафта, природний газ, атомна енергія, гідроенергія, геотермальна і сонячна енергія, горюча поновлювана енергія і відходи, електроенергія, тепло	Загальна первинна енергопропозиція	Виробництво, імпорт, експорт, морські й авіаційні бункера, зміна запасів
		Перетворення первинної енергії	Трансферти, статистична розбіжність, ТЕС, ТЕЦ, виробництво тепла, ГПЗ, НПЗ, переробка вугілля, заводи зі скраплення газів, інші види переробки, енергоспоживання на власні потреби, втрати
		Загальне кінцеве енергоспоживання	Промисловість, транспорт, інше (житловий сектор, комерційні та громадські послуги, сільське і лісове господарство, рибальство, інше)
		Споживання енергії на неенергетичні цілі	Неенергетичне споживання, у тому числі як нафтохімічна сировина
Енергетична стратегія України до 2030 р. [244]	Вугілля, нафта, природний газ, інші види (шахтний метан, біопаливо, торф), електроенергія вироблена без витрат органічного палива, теплова енергія вироблена на атомних електростанціях, теплова енергія навколишнього середовища	Прибуткова частина	Видобуток органічного палива, виробництво електроенергії без витрат органічного палива, виробництво теплової енергії на атомних станціях, імпорт органічного палива
		Витратна частина	Споживання за видами палива (вугілля, нафта, природний газ, інші види ПЕР (шахтний метан, біопаливо, торф), електроенергія вироблена без витрат органічного палива, теплова енергія, вироблена на атомних електростанціях, теплова енергія навколишнього середовища, експорт

Згідно з підходом МЕА формування паливно-енергетичного балансу передбачає визначення енергоспоживання за наступними блоками: загальна первинна енергопропозиція, перетворення первинної енергії, загальне кінцеве енергоспоживання та споживання енергії на неенергетичні цілі, втрати енергії [194; 230]. Національний паливно-енергетичний баланс, наведений в Енергетичній стратегії України до 2030 р. [244], має суттєві відмінності від міжнародних стандартів, головною з яких є відсутність розподілу ПЕР за стадіями трансформації. Загалом наведена в Енергетичній стратегії України форма паливно-енергетичного балансу відображає лише два блоки: пропозицію первинної енергії та споживання первинних ПЕР.

Однак саме розподіл ПЕР за стадіями їх трансформації дозволяє досліджувати ефективність їх використання на основі розрахунку показників енергомосткості продукції. Залежно від стадій трансформації виділяють декілька показників первинної та кінцевої енергомосткості продукції.

Близькість підходів до розробки паливно-енергетичних балансів країни та її регіонів дозволяє використовувати однакові підходи до оцінювання енергомосткості ВВП та енергомосткості ВРП. У табл. 1.11 наведено методичні підходи до оцінювання показників енергомосткості ВВП.

Таблиця 1.11

Методичні підходи до оцінювання енергомосткості ВВП

Організація	Показник	Особливості розрахунку
1	2	3
Адміністрація енергетичної інформації США [267]	Енергомосткість продукції	Загальне первинне енергоспоживання на долар ВВП в цінах 2005 р. за ПКС
Всесвітня енергетична рада [268]	Первинна енергомосткість	Співвідношення між загальним споживанням енергії країни і ВВП вимірює загальну кількість енергії, необхідну для отримання однієї одиниці ВВП
	Первинна енергомосткість за винятком біомаси	Співвідношення між загальним споживанням традиційної енергії у країні і ВВП вимірює загальну кількість традиційних джерел енергії, необхідних для створення однієї одиниці ВВП
	Кінцева енергомосткість	Співвідношення кінцевого споживання ВВП
Всесвітня енергетична рада [268]	Коефіцієнт співвідношення кінцевої і первинної енергомосткості	Дає інформацію про кількість енергії, що втрачається в процесі трансформації
МЕА [269]	Енергомосткість пропозиції	Відношення загальної первинної пропозиції енергії до ВВП за паритетом купівельної спроможності

1	2	3
МЕА [269]	Енергомiсткiсть споживання	Вiдношення загального кiнцевого споживання енергiї до ВВП за ПКС
ЦЕНЕФ [229]	Енергомiсткiсть ВВП	Спiввiдношення споживання первинної енергiї в роцi t i ВВП за цей же перiод
Група Всесвiтнього банку [282]	ВВП на одиницю енергоспоживання	Вiдношення ВВП в постiйних мiжнародних доларах за цiнами 2005 р. до використання первинної енергiї
ООН [264]	iнтенсивнiсть загальної первинної пропозицiї енергiї	Аналогiчно до МЕА
	Кiнцева енергомiсткiсть	
Євростат [265]	Вiдношення енергомiсткостi економiки на кг нафтового еквiвалента на 1 000 євро до ВВП	Спiввiдношення мiж валовим внутрiшнiм споживанням енергiї i ВВП за календарний рiк. Валове внутрiшнє споживання енергiї розраховується як сума валового внутрiшнього споживання п'яти видiв енергiї: вугiлля, електроенергiї, нафти, природного газу i поновлюваних джерел енергiї
Україна [50]	Енергомiсткiсть ВВП	Величина, що дорiвнює вiдношенню спожитих протягом року ПЕР, перерахованих в умовне паливо, до ВВП

Отже, найчастiше пiд енергомiсткiстю продукцiї розумiють загальний обсяг пропозицiї первинної енергiї на одиницю валового продукту. Порiвняння енергоефективностi мiж краiнами здiйснюється саме за цим показником. Iснує й iнший пiдхiд, за яким пропонується розраховувати прямий показник енергоефективностi ВВП – ВВП на одиницю енергоспоживання. Проте зазначенi два пiдходи дають однаковi результати для аналізу, тобто можуть вважатися тотожними.

Найбiльш обґрунтованою системою показникiв оцiнювання енергомiсткостi продукцiї слiд вважати методику Всесвiтньої енергетичної ради, що включає окрiм показникiв первинної енергомiсткостi показник первинної енергомiсткостi, за винятком бiомаси, показник кiнцевої енергомiсткостi та коефiцiєнт спiввiдношення кiнцевої i первинної енергомiсткостi продукцiї. Зазначений пiдхiд має свої переваги порiвняно з показником первинної енергомiсткостi, оскiльки дозволяє врахувати наступнi особливостi споживання ПЕР, а саме:

1) первиннi ПЕР можуть перетворюватися на iншi види палива та енергiю, але при цьому сумарний енергетичний еквiвалент перетворених з них видiв палива та енергiї в рiгiональнiй еколого-соцiально-економiчнiй системi не може перевищувати енергетичний еквiвалент первинних ПЕР;

2) вичерпані ПЕР в процесі використання можуть бути перетворені в інші види ПЕР, кінцеву енергію та спожиті на неенергетичні цілі (як сировина та матеріали);

3) споживання перетворених видів ПЕР та використання кінцевої енергії можуть відбуватися в межах системи, у якій вони були видобуті, або транспортуватися до інших систем для подальшого перетворення або кінцевого споживання, а також перетворені види ПЕР та кінцева енергія можуть надійти з інших систем.

Наведені в табл. 1.11 показники енергомосткості продукції є характеристикою енергоефективності національної економіки. На регіональному рівні енергоефективність економіки регіону, як уже зазначалося, відображається за показником енергомосткості ВРП. Проте складність розробки паливно-енергетичного балансу на рівні регіону (області, міста) пояснюється тим, що ПЕР розподіляються централізовано за рахунок як власне регіональних, власне національних джерел ПЕР, а також імпорту ПЕР. Зважаючи на зазначені труднощі, Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження України була розроблена методика оцінки енергомосткості ВРП [147].

Вважається за доцільне зазначити, що поданий на державному рівні методичний підхід до розрахунку валового енергоспоживання регіону має громіздкий вигляд та викликає ряд труднощів щодо його застосування, пов'язаних із:

необхідністю розрахунку обсягу енергоспоживання за кожним видом ПЕР та видом економічної діяльності з метою виділення продуктів перероблення первинних ПЕР та недопущення подвійного їх обліку у валовому споживанні;

невизначеністю продуктів перероблення первинних ПЕР у регіоні та відсутністю окремого обліку вторинних ПЕР, що надійшли зі сторони;

необхідністю окремого чи усередненого визначення коефіцієнтів корисної дії технологій виробництва електричної та теплової енергії і їх щорічного перегляду.

Загалом можна відзначити, що методика розрахунку енергомосткості ВРП не відповідає загальноприйнятому підходу МЕА та ЦЕНЕФ і Всесвітньої енергетичної ради, а отже, не дозволяє здійснити порівняння окремих об'єктів економіки на регіональному або національному рівнях. Однак, хоча в Україні розробка паливно-енергетичного балансу має епізодичний характер і їй властиві суттєві викривлення порівняно з міжнародним підходом (а за регіонами паливно-енергетичний баланс зазвичай відсутній), проте національна система статистичної звітності

дозволяє досліджувати ефективність використання ПЕР за стадіями їх споживання. На сьогодні споживання ПЕР відображається за формою № 4-МТП "Звіт про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти" та за формою № 11-МТП "Звіт про результати використання палива, теплоенергії та електроенергії". Так, за формою № 4-МТП відстежуються стадії трансформації палива, а електроенергія та теплова енергія до звіту не включаються. У табл. 1.12 наведені енергетичні потоки, що відображаються за формою 4-МТП.

Таблиця 1.12

Обсяги споживання палива враховані за формою № 4-МТП

Стадія споживання	Статті витрат
Загальне використання палива	Використання на перетворення за типами енергетичних підприємств, витрати на власне споживання енергетичним сектором, використання для неенергетичних цілей, кінцеве споживання, реалізація населенню, втрати палива
Використання палива на перетворення за типами енергетичних підприємств	Підприємства з виробництва брикетів, коксу, газові підприємства, доменні печі, нафтопереробні підприємства, електростанції загального користування, електростанції підприємств, електростанції комбінованого виробництва, котельні, інші підприємства та установки
Витрати на власне споживання енергетичним сектором	–
Використання для неенергетичних цілей	–
Кінцеве споживання	На виробництво промислової продукції, на сільськогосподарські роботи (продукцію), на діяльність транспорту, на будівництво, на торговельну та ресторанну діяльність, інші потреби
Реалізація населенню	–
Втрати палива	Втрати в процесі видобутку та виробництва, втрати під час транспортування, розподілення та зберігання, перетворення, переробки в непаливну продукцію, втрати через невикористання, необлік, з інших причин

Отже, за формою № 4-МТП відповідно до рекомендацій МЕА та ЦЕНЕФ можна дослідити наступні стадії трансформації палива:

перетворення первинних ПЕР – використання палива на перетворення за типами енергетичних підприємств, витрати на власне споживання енергетичним сектором;

кінцеве споживання палива – кінцеве споживання, використання неенергетичним сектором, реалізація населенню.

Іншою формою звітності з використання ПЕР є форма № 11-МТП, що розкриває фактичні витрати ПЕР (паливо, електроенергія та теплової енергії) за видами продукції, а також враховує інше виробниче споживання та витрати палива як сировини і на непаливні потреби. Особливістю цієї форми звітності є те, що до витрат палива не включаються витрати, що йдуть на переробку у вторинні види палива, на виробництво електричної та теплової енергії, а також витрати енергетичних ресурсів автотранспортом.

Виходячи з перелічених особливостей національної статзвітності та враховуючи наявні особливості комп'ютерної обробки інформації, вважається можливим запропонувати наступний склад показників енергомисткості продукції за економічним змістом для оцінювання енергомисткості ВРП (рис. 1.6).

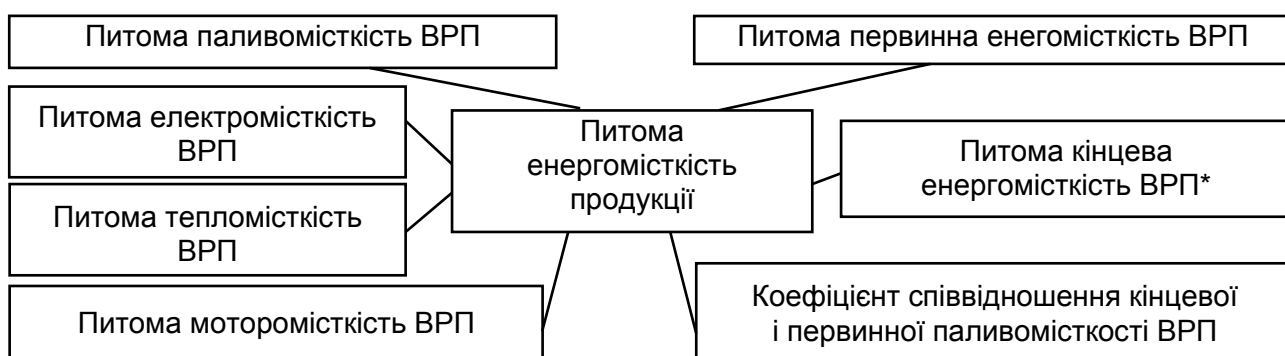


Рис. 1.6. Комплекс показників питомої енергомисткості продукції

* Загальні обсяги споживання котельно-пічного палива, електроенергії та теплової енергії (за формою 11-МТП) та обсяг споживання палива транспортом (за формою 4-МТП).

Наведений на рис. 1.6 склад показників вважається найбільш обґрунтованим для застосування в якості міри оцінювання енергомисткості ВРП міри оцінювання економічної енергоефективності, що відповідає міжнародній практиці оцінювання енергомисткості продукції, а отже, результати вимірювання можуть бути використані як для національних, так і для міжнародних порівнянь.

Таким чином, узагальнення методичних підходів до оцінювання енергоефективності регіону дозволило виділити економічні, соціальні та екологічні інструменти такого оцінювання. Дослідження міжнародних підходів до оцінювання питомої енергомисткості продукції дозволило провести їх адаптування до регіонального рівня з урахуванням сучасних положень статистичної звітності України.

Розділ 2

Аналіз енергоефективності та енергоспоживання в промисловості Харківського регіону

2.1. Методичний підхід до оцінювання енергоефективності регіонів України

Загальноновизнана в якості нової наукової парадигми концепція сталого розвитку затвердила наступні актуальні завдання: задоволення соціально-економічних потреб людства разом зі збереженням та відтворенням природного середовища. Водночас урахування потреб людини і природи викликає необхідність у дослідженні властивостей функціонування та розвитку еколого-соціально-економічних систем, окремою складовою яких є здатність до ефективного використання природних ресурсів, у тому числі паливно-енергетичних.

З позиції сталого розвитку оцінювання енергоефективності регіонів як еколого-соціально-економічних систем має на меті ідентифікацію:

- 1) рівня забезпеченості енергетичних потреб населення на сучасному етапі та можливості їх якісного забезпечення в майбутньому;
- 2) рівня шкідливого впливу на природне середовище, спричиненого споживанням ПЕР;
- 3) рівня відтворення ПЕР у результатах економічної діяльності або ж рівня інтенсивності споживання ПЕР для отримання корисного економічного результату.

Слід розглянути детальніше значення окремих цілей оцінювання енергоефективності для сталого розвитку еколого-соціально-економічної системи – регіону. Так, рівень енергозабезпеченості потреб населення є якісним відображення добробуту його життя. Загроза дефіциту ПЕР в еколого-соціально-економічній системі актуалізує питання диверсифікації джерел (джерел постачання, видобутку та самих ПЕР) і зменшення обсягів енергетичних потреб шляхом підвищення ефективності їх задоволення. При цьому зазначені два напрями покриття дефіциту в ПЕР є антагоністичними до задоволення енергетичних потреб суспільства: задоволення паливно-енергетичних потреб через відкриття їх нових джерел

знижує актуальність питань підвищення енергоефективності. Окрім того, ці напрями мають неоднаковий вплив на економічне зростання. Так, загроза дефіциту в ПЕР та енергетична криза як найгостріший прояв такого дефіциту, є постійними рушійними силами економічного зростання. На думку провідного вченого з питань довгострокових економічних циклів Глазьева С. Ю. [235], саме енергетична криза, виявом якої є стрімке підвищення цін на паливо та енергію, викликає перехід до нового технологічного устрою поряд зі зняттям проблемних питань дефіцитності у традиційних ПЕР за рахунок підвищення ефективності їх використання.

Друга з цілей оцінювання енергоефективності регіону пов'язана з використанням ПЕР, що спричиняє шкідливий вплив на природне середовище, у тому числі на здоров'я людини, а саме є причиною смогу та кислотних дощів, а також є основною причиною глобального потепління [255]. Мінімізувати шкідливий вплив на навколишнє середовище, спричинений споживанням ПЕР, можна двома шляхами: по-перше, через скорочення споживання самих ПЕР (енергозберігальний напрям); по-друге, за рахунок підвищення технологічного рівня використання ПЕР та впровадження заходів із уловлювання та утилізації шкідливих продуктів їх згорання (природоохоронний напрям).

Згідно з третьою метою оцінки енергоефективності ефективність відтворення ПЕР у результатах діяльності є індикатором типу економічного зростання. Так, інтенсивне зростання обумовлене збільшенням частки доданої вартості в кінцевій продукції та є результатом акумуляції в економіці знань та інформації, що достатні для виробництва інноваційної продукції. Як наслідок такого зростання, відбувається зменшення частки паливо-сировинних виробництв і виробництв первинної обробки сировини у структурі економіки, що спричиняє зменшення інтенсивності енерго-споживання. Зменшення рівня енергоспоживання за рахунок енергозбереження є вираженням екстенсивного типу зростання та надає можливості за того ж або меншого обсягу ПЕР отримати більшу кількість корисних результатів.

Зазначені відмінні риси використання ПЕР дозволяють зробити висновок про те, що енергоефективність є вагомим характеристикою сталого розвитку еколого-соціально-економічної системи, а енергозбереження є наскрізним, але не єдиним напрямом досягнення усіх з цілей підвищення енергоефективності.

Наявність широкого кола показників, що характеризують енергоефективність еколого-соціально-економічної системи, обумовлена результатами, отриманими в процесі споживання ПЕР. Як доводиться в підрозділі 1.3, усю сукупність результатів від використання зазначених ресурсів умовно можна поділити на три групи: соціальні, економічні та екологічні, за кожною з яких можна розрахувати локальні показники енергоефективності. Виділення трьох складових дозволяє оцінювати енергоефективність еколого-соціально-економічної системи з позиції її здатності до сталого розвитку.

Проте, в економічних дослідженнях найчастіше приділяється увага оцінюванню окремих локальних показників енергоефективності [12; 65; 73; 89; 98; 134; 165; 172; 221] та практично відсутні підходи до визначення її інтегрального (таксономічного) показника [72; 215; 241 291; 301]. Водночас використання методів побудови таксономічного показника розвитку в процесі оцінювання рівня енергоефективності еколого-соціально-економічної системи дозволяє вирішити ряд важливих завдань:

- 1) узагальнити характеристики системи щодо можливостей отримання корисних та шкідливих результатів від використання ПЕР;
- 2) скласти рейтинг та здійснити групування однорідних систем за рівнями їх енергоефективності;
- 3) визначити "вузькі" місця в енергоефективності окремих систем з-поміж інших характеристик з метою їх першочергового усунення.

Отже, за допомогою інтегрального показника можна визначити якісний рівень енергоефективності еколого-соціально-економічної системи (регіонів чи країни в цілому). Використання інтегрального показника енергоефективності дозволить розбити неоднорідну сукупність кількісних ознак на певну кількість інтервалів та присвоїти їм якісні характеристики, а також встановити міру ентропії за кожною ознакою. Розрахунок інтегрального показника може відбуватися за формулою [273, с. 7]:

$$I_j = \sum_{i=1}^m \left(\frac{\delta_i}{\sum_{j=1}^m \delta_i} \times \sum_{z=1}^n \frac{\delta_{iz}}{\sum_{z=1}^n \delta_{iz}} \cdot x_{ijz} \right), \quad (2.1)$$

де x_{ijz} – кількісна стандартизована оцінка z -го локального показника оцінки i -ї складової j -го об'єкта;

δ_{iz} – дисперсія (ентропія) z -го локального показника оцінки i -ї складової об'єкта;

m – кількість складових, за допомогою яких оцінюється інтегральний показник об'єкта;

n – кількість локальних показників, за допомогою яких оцінюється i -та складова об'єкта;

I_j – інтегральний показник j -го об'єкта.

Алгоритм розрахунку інтегрального показника наведений у додатку Б (рис. Б.1). Зазначений підхід довів свою спроможність у процесі оцінювання конкурентоспроможності України та країн ЄС [45], конкурентоспроможності та економічного зростання регіонів України [43], а також оцінювання якості життя населення [104]. Вважається, що використання цього підходу для оцінювання енергоефективності дозволить як отримати достовірні результати для регіонів України, так і порівняти енергоефективність України з іншими країнами світу.

Припускається, що можна здійснити оцінювання інтегрального рівня енергоефективності для будь-яких еколого-соціально-економічних систем незалежно від їх масштабу завдяки тому, що показники енергоефективності є відносним вираженням результату на одиницю спожитих ПЕР. Головною умовою обґрунтованості такої оцінки є ідентичність методичних положень щодо розрахунку вихідних даних за локальними показниками енергоефективності (обсягів енергоспоживання, результатів економічної діяльності, обсягів викидів шкідливих речовин та ін.).

Оскільки з позиції формування стратегії підвищення енергоефективності у промисловості регіону аналіз повинен враховувати зовнішнє та внутрішнє середовище, в рамках цього дослідження було здійснене оцінювання рівня енергоефективності України порівняно з іншими 137-ма країнами світу та її 27 регіонів з метою визначення рівня енергоефективності Харківського регіону в зовнішньому середовищі.

Для розрахунку інтегрального рівня енергоефективності національних еколого-соціально-економічних систем використано вже сформовану базу даних МЕА за 2005 – 2009 рр. Так, в економічних дослідженнях МЕА проводиться оцінювання наступних енергетичних індикаторів: енерго-споживання на душу населення, енергомісткості ВВП, енергомісткості ВВП (ПКС), електроспоживання на душу населення, вуглецемісткості енерго-споживання, викидів вуглецю на душу населення, вуглецемісткості ВВП та вуглецемісткості ВВП (ПКС), а також показується можливість

розрахунку показника енергетичної незалежності (як відношення обсягів видобутку ПЕР з національних джерел до загального обсягу енергоспоживання) [294 – 298].

Для проведення дослідження з бази даних енергетичних індикаторів МЕА було відібрано ті показники, які, як доведено в підрозділі 1.3, визначають рівень енергоефективності національної еколого-соціально-економічної системи, а саме: енергомісткість ВВП (ПКС) як економічна складова енергоефективності, електроспоживання на душу населення як її соціальна складова, вуглецемісткість енергоспоживання як екологічна складова, а також показник енергетичної залежності як показник, який відповідає за задоволення енергетичних потреб за рахунок власних джерел видобутку.

У результаті був визначений інтегральний показник енергоефективності країни та складений рейтинг країн за цим показником [160].

На рис. 2.1 наведена динаміка значень локальних показників енергоефективності в Україні та світі протягом 2005 – 2009 рр.

Виходячи з рис. 2.1 (а), рівень енергомісткості ВВП (ПКС) перевищує світовий рівень більш ніж у 2 рази, тобто можна охарактеризувати національну економіку як високоенергомістку. Проте за аналізований період енергомісткість ВВП (ПКС) мала постійну тенденцію до зниження. У зв'язку з цим відставання України від середньосвітової динаміки значень за цим показником скоротилося з 2,17 раза у 2005 р. до 2,11 раза у 2009 р.

Проте, як зазначає Кулик М. М. у праці [144], фінансово-економічна криза 2008 – 2009 рр. негативно позначилася на рівні енергомісткості ВВП. Так, якщо у 2005 – 2008 рр. динаміка значень була кращою за оптимістичний сценарій Енергетичної стратегії України, то у 2009 р. відповідала базовому сценарію, а в 2010 р. – вже песимістичному.

За рівнем електроспоживання на душу населення Україна перевищує світовий рівень на 17,4 % (рис. 2.1 (б)), що є свідченням достатньої забезпеченості населення України електричною енергією. Динаміка значень показника електроспоживання на душу населення мала тенденцію до збільшення протягом 2005 – 2007 рр., що відповідає періоду економічного зростання в країні та збільшенню доходів її населення, у зв'язку з чим поступово зростав рівень придбання електрообладнання населенням для різних видів економічної діяльності. У 2009 р. електроспоживання на душу населення скоротилося на 9,4 %, що пов'язано із періодом

фінансово-економічної кризи, а саме занепадом різних видів економічної діяльності та різким скороченням доходів населення.

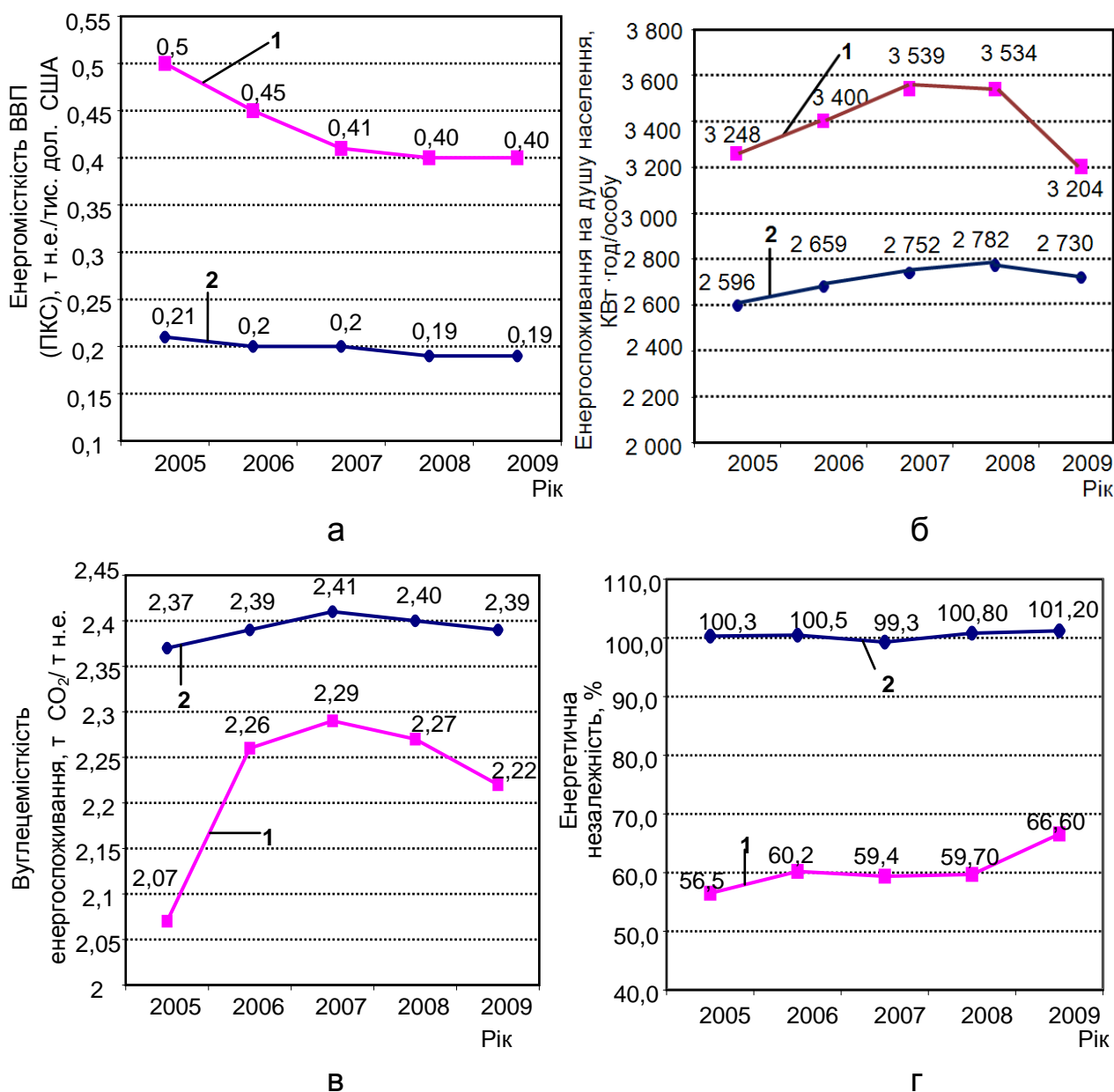


Рис. 2.1. Динаміка значень локальних показників енергоефективності в Україні (1) та світі (2) у 2005 – 2009 рр.

(за даними МЕА [294 – 298]):

Умовні позначення:

а – енергомідкість ВВП (ПКС), т н. е./тис. дол. США;

б – електроспоживання на душу населення, кВт·год./особу;

в – вуглецемідкість енергоспоживання, т CO₂/т н. е.;

г – енергетична незалежність, %.

Позитивним є те, що, незважаючи на переважання у структурі національної економіки паливно-сировинних виробництв та виробництв первинної переробки сировини, рівень вуглецемідкості енергоспоживання

в країні є меншим за світовий рівень та має тенденцію до зниження (рис. 2.1 (в)). Зазначена обставина є наслідком того, що в структурі паливно-енергетичного комплексу України значна частка атомних та гідроелектростанцій.

Водночас національна економіка є високоенергозалежною від імпортованих ПЕР (рис. 2.1 (г)). У 2009 р. вдалося підвищити рівень енергонезалежності на 7 %, проте це відбулося внаслідок скорочення енергоспоживання, а не зниження обсягів імпорту ПЕР.

Відповідно до наведеного на рис. Б.1, додатка Б алгоритму розрахунку інтегрального показника, очевидно, що показники енергомосткості ВВП (ПКС), вуглецемісткості енергоспоживання є дестимуляторами, тобто збільшення значень цих показників призводить до зниження інтегрального рівня енергоефективності, а показники електроспоживання на душу населення та енергетичної незалежності – стимуляторами, тобто бажаною є позитивна динаміка значень цих показників.

Результати розрахунку інтегрального рівня енергоефективності за країнами наведені в додатку Б (табл. Б.1). На рис. 2.2 показана динаміка рейтингу України за локальними та інтегральними показниками енергоефективності.

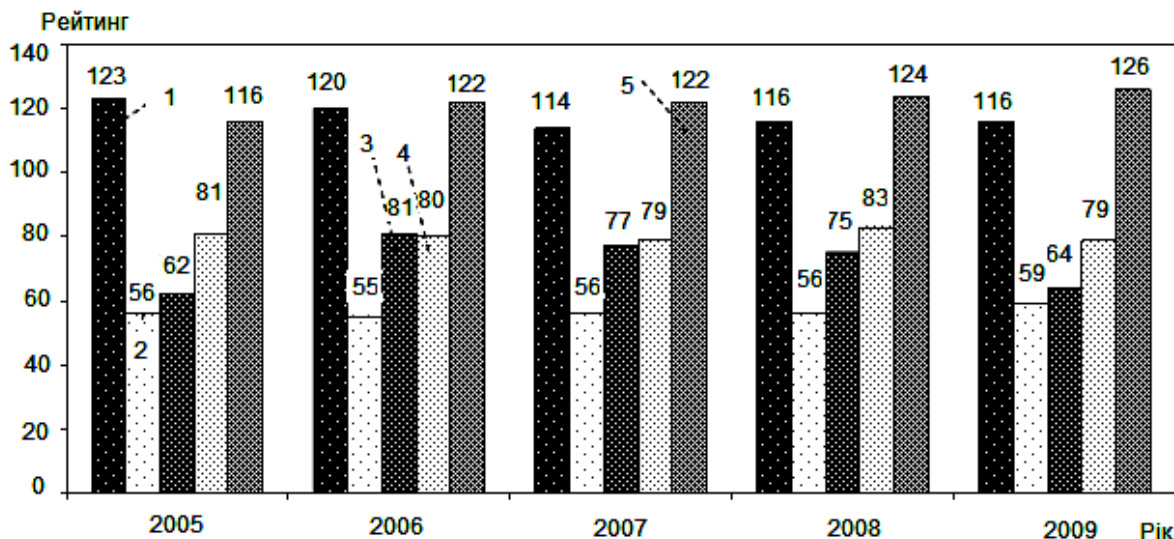


Рис. 2.2. Рейтинг України за локальними та інтегральними показниками енергоефективності у 2005 – 2009 рр.

Умовні позначення:

- 1 – енергомісткістю ВВП (ПКС);
- 2 – електроспоживанням на душу населення;
- 3 – вуглецемісткістю енергоспоживання;
- 4 – енергетичною незалежністю;
- 5 – інтегральним показником енергоефективності

Як видно з рис. 2.2, з-поміж 137-ми країн Україна посіла у 2009 р. 126-те місце за інтегральним показником енергоефективності. Таке низьке значення спричинене високою енергомісткістю ВВП (ПКС) – 116-те місце (ваговий коефіцієнт за цим показником складає $w = 0,3097$) зі 137-ми країн світу, помірним рівнем електроспоживання на душу населення – 59-те місце ($w = 0,2014$), відносно високим рівнем вуглецемісткості енергоспоживання – 64-те місце ($w = 0,2110$), а також низьким рівнем енергетичної залежності від імпортних ПЕР – 79-те місце в рейтингу ($w = 0,2779$). При цьому місце України в рейтингу мало постійну негативну тенденцію та відносно 2005 р. скоротилося на 10 пунктів, що свідчить про збільшення відсталості України за енергоефективністю від інших країн світу.

Головними причинами низької енергоефективності національної економіки, як зазначено в працях [32; 58], є незмінне домінування у структурі економіки високоенергомістких видів економічної діяльності, а також відсутність істотних змін у напрямі модернізації техніко-технологічної бази національного господарства. Проте внаслідок нерівномірності еколого-соціально-економічного розвитку регіонів України локальні показники ефективності споживання ПЕР за регіонами суттєво відрізняються, що обумовлює необхідність в окремому дослідженні та оцінюванні рівня енергоефективності регіонів України.

Завдяки ідентичності методичних положень щодо розрахунку вихідних даних для визначення локальних показників енергоефективності (єдиним національним стандартом статистичної звітності) видається можливим суттєво розширити наявну систему регіональних показників енергоефективності макrorівня. Окремо слід зауважити, що з дослідження інтегрального рівня енергоефективності регіонів України було виключено показник енергетичної незалежності, оскільки імпорт палива та розподіл кінцевої енергії здійснюється централізовано на державному рівні, а вивчені ПЕР складають національне багатство та не є власністю окремих регіонів.

Для оцінювання інтегрального рівня енергоефективності регіону також пропонується виділяти три складові ефективності споживання ПЕР з позиції його здатності до сталого розвитку, а саме: економічну, соціальну та екологічну.

У табл. 2.1 та в додатку В (табл. В.2.1 – В.2.2) наведено зазначені енергетичні потоки у 2008 – 2010 рр. за регіонами України.

Таблиця 2.1

Обсяги енергоспоживання регіонів України у 2010 р. (розраховано за даними [92; 94])

Регіон	Загальна первинна енергопропозиція, тис. т ум. п.	Обсяг споживання моторного палива, тис. т ум. п.	Обсяг споживання електроенергії, млн.кВт·год	Обсяг споживання теплоенергії, млн. кВт·год	Обсяг споживання котельно-пічного палива, тис. т ум. п.	Загальне кінцеве споживання ПЕР, тис. т ум. п.
АРК	1 944,78	595,8	2 022,9	3 043,2	1 235,2	2 515,0
Вінницька обл.	2 976,14	509,3	1325,7	1 896,4	2 155,6	3 099,1
Волинська обл.	938,18	328,2	636,7	1 077,5	383,7	944,3
Дніпропетровська обл.	15 438,89	1 586,5	20 796,9	9 918,5	16 877,8	22 440,7
Донецька обл.	30 966,15	661,0	16 749,5	14 450,8	26 293,7	31 081,4
Житомирська обл.	1 244,42	748,2	1 213,2	1 291,2	554,7	1 636,8
Закарпатська обл.	867,51	714,2	534,9	502,8	165,5	1 017,4
Запорізька обл.	5 474,61	484,6	6997	4 237,1	5 996,5	7 947,6
Івано-Франківська обл.	4 713,82	451,3	868,6	990	4 119,5	4 819,2
Київська обл.	4 507,84	707,2	2 183,5	2 991,4	2 880	4 283,5
Кіровоградська обл.	848,29	349,4	1 977	969,6	566,2	1 297,4
Луганська обл.	16 376,93	695,2	8 064,9	7 738	8 929,2	11 722,9
Львівська обл.	4 274,21	605,2	2 752,5	2 506,4	2 363,3	3 665,5
Миколаївська обл.	1 606,61	516,9	1 707,3	3 522,5	1 027,5	2 258,1
Одеська обл.	5 282,92	862,6	2 531,3	2 707,4	1 758,2	3 319,3
Полтавська обл.	8 346,2	716,4	3 764,9	3 618,7	2 634,1	4 331,1
Рівненська обл.	2 014,08	631,4	2 341,4	2 372,5	868,7	2 127,4
Сумська обл.	1 713,44	377,7	1 266,8	1 552,6	1 127,3	1 882,9
Тернопільська обл.	1 016,95	288,1	468	1 036,6	326,1	820,0
Харківська обл.	7 539,28	498,7	4 053	3520	4 803,2	6 303,8
Херсонська обл.	716,68	337,8	1 050,2	709	394,3	962,7
Хмельницька обл.	1 472,93	577,5	1 108,3	1268,9	870,7	1 766,0
Черкаська обл.	3 343,92	440,4	1 682	3 140,4	2 405,3	3 501,6
Чернівецька обл.	674,33	310,2	405,8	462,7	179,7	606,0
Чернігівська обл.	1 790,67	347,3	874,6	1 311,7	986,9	1 629,4
м. Київ	5 464,38	629,1	3 293,2	5 613,2	3 737,6	5 574,5
м. Севастополь	507,54	150,0	312	190,7	190	405,6
Україна	132 061,7	1 466,7	90 982,1	82 639,8	93 830,5	131 959,1

Економічну складову енергоефективності доцільно характеризувати за ефективністю споживання первинних ПЕР і кінцевої енергії та енергоносіїв, які доцільно визначати за показниками енергомосткості ВРП. Проведений аналіз методичних положень до розрахунку питомої енергомосткості валового продукту в підрозділі 1.3 дозволив виявити два принципово відмінні показники: первинної та кінцевої енергомосткості продукції, а також їх співвідношення.

Показник первинної енергомосткості продукції передбачає зіставлення загальної первинної енергопропозиції з ВРП. Обсяг первинної енергопропозиції за регіонами України було визначено як суму споживання в регіонах таких видів викопних первинних ПЕР, як: кам'яне та буревугілля, нафта, газовий конденсат, природний газ, торф та дрова. Загальний обсяг енергопропозиції було визначено на основі агрегування даних статистичної звітності за формою 4-МТП "Звіт про залишки і використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти", який складався зі споживання і перетворення в інші види палива та енергію, на неенергетичні цілі, кінцеве споживання, а також втрат у процесі транспортування, розподілу та зберігання.

Кінцева енергомосткість ВРП передбачає зіставлення загального обсягу кінцевого споживання ПЕР із валовим продуктом регіону. Обсяг кінцевого споживання ПЕР у регіоні доцільно визначати на основі агрегування даних форми статистичної звітності 11-МТП "Звіт про результати використання палива, теплоенергії та електроенергії", що містить інформацію про споживання котельно-пічного палива, електро- та теплової енергії, включаючи обсяги споживання моторного палива із форми 4-МТП.

Коефіцієнт співвідношення кінцевої та первинної енергомосткості ВРП має на меті оцінювання ефективності перетворення в кінцеву енергію та енергоносії первинних ПЕР, а також встановлення рівня задоволеного попиту за рахунок власної енергопропозиції регіону.

Для розрахунку узагальнюючого показника економічної складової енергоефективності показники питомої енергомосткості продукції визначені як дестимулятори, оскільки з позиції ресурсного підходу в теорії ефективності [14; 116] розраховується зворотний показник ефективності (ресурсомосткість).

Коефіцієнт відношення кінцевої до первинної енергомосткості ВРП визначено як стимулятор, оскільки визначається ефективність перетворення первинної енергії в кінцеву та встановлюється рівень задоволення енергетичних потреб регіону.

Соціальну складову енергоефективності, як доведено в підрозділі 1.3, можна охарактеризувати за показниками електрозабезпеченості на душу населення та теплозабезпеченості на одиницю житлової площі. Обидва ці показники доцільно прийняти за стимулятори, оскільки зростання рівня кожного з них призведе до покращення умов життєдіяльності населення регіону.

Екологічну складову енергоефективності характеризують видові показники відносного рівня викидів шкідливих речовин від використання ПЕР в атмосферне повітря. Так, споживання ПЕР є причиною викидів багатьох видів шкідливих речовин у атмосферу – оксидів вуглецю, сірки та азоту, які порушують природний баланс [19; 255].

Причиною зазначених викидів є не всі ПЕР, а лише органічні сполуки. Отже, в процесі оцінювання інтегральної енергоефективності регіону було враховано наступні локальні показники екологічної складової енергоефективності: вуглецемісткість, сіркомісткість та азотомісткість паливоспоживання. У якості обсягів викидів шкідливих речовин від використання ПЕР були враховані обсяги викидів відповідних сполук тільки від стаціонарних джерел забруднення, адже з обсягів енергоспоживання за формою № 11-МТП виключаються споживання ПЕР автотранспортом. Оскільки ці показники відображають шкідливий результат від споживання ПЕР, то очевидно, що вони є дестимуляторами та бажаною є їх негативна динаміка.

Оцінку локальних показників енергоефективності за регіонами України наведено в табл. 2.2. У табл. 2.3, В.2.5 і В.2.6 наведені результати розрахунку інтегральних показників енергоефективності у 2008 – 2010 рр., де z_{ij}^k – зважене стандартизоване значення j -го показника i -го регіону на k -му рівні; R – рейтинг i -го регіону за j -м показником на k -му рівні.

Виходячи з табл. 2.3, можна зробити ряд висновків за кожною складовою енергоефективності. Так, за економічною складовою енергоефективності найбільш ефективними слід вважати Кіровоградську та Херсонську області й місто Київ, які посідають відповідно 1-ше, 2-ге та 3-тє місце у рейтингу. Найнижчий рейтинг за цією складовою мають Луганська (27-ме місце), Івано-Франківська (26-те місце) та Донецька (25-те місце) області.

Таблиця 2.2

Оцінювання локальних показників енергоефективності за регіонами України у 2010 р.

Регіон (обл.)	Регіон (область)	Первинна енергомідність продукції, т ум. п./тис. грн	Кінцева енергомідність продукції, т ум. п./тис. грн	Співвідношення кінцевої і первинної енергомідності продукції	Електрозабезпеченість населення, тис. кВт·год/особу	Теплозабезпеченість населення, Гкал/м ²	Сіркомісткість паливоспоживання, кг/т ум. п.	Азотомісткість паливоспоживання, кг/т ум. п.	Вуглецемісткість паливоспоживання, т/т ум. п.
№ 1	АРК	0,074	0,096	1,293	1,106	0,136	7,906	1,664	0,971
№ 2	Вінницька обл.	0,16	0,166	1,041	1,015	0,048	29,344	3,576	2,247
№ 3	Волинська обл.	0,086	0,087	1,007	0,711	0,072	1,103	1,544	1,324
№ 4	Дніпропетровська обл.	0,166	0,241	1,454	7,315	0,155	12,443	2,914	1,009
№ 5	Донецька обл.	0,289	0,29	1,004	4,071	0,144	12,817	2,67	2,025
№ 6	Житомирська обл.	0,084	0,111	1,315	1,004	0,043	0,997	2,824	1,329
№ 7	Закарпатська обл.	0,074	0,087	1,173	0,458	0,024	0	6,313	1,263
№ 8	Запорізька обл.	0,158	0,229	1,452	4,171	0,115	11,18	5,605	2,1
№ 9	Івано-Франківська обл.	0,3	0,307	1,022	0,955	0,051	32,882	2,916	1,944
№ 10	Київська обл.	0,134	0,128	0,95	1,337	0,057	16,994	5,315	2,844
№ 11	Кіровоградська обл.	0,067	0,103	1,529	2,198	0,037	1,957	2,409	1,204
№ 12	Луганська обл.	0,422	0,302	0,716	3,723	0,127	14,672	3,145	1,209
№ 13	Львівська обл.	0,134	0,115	0,858	1,023	0,052	13,835	2,583	0,963
№ 14	Миколаївська обл.	0,088	0,123	1,405	1,46	0,201	1,002	2,004	1,548
№ 15	Одеська обл.	0,126	0,079	0,628	1,099	0,074	0,652	1,263	1,385
№ 16	Полтавська обл.	0,255	0,132	0,519	2,786	0,102	1,004	4,518	0,962
№ 17	Рівненська обл.	0,156	0,165	1,056	2,488	0,166	0,782	2,345	0,782
№ 18	Сумська обл.	0,122	0,134	1,099	1,174	0,053	3,828	3,615	1,701
№ 19	Тернопільська обл.	0,104	0,083	0,806	0,447	0,049	0,59	4,427	2,361
№ 20	Харківська обл.	0,147	0,123	0,836	1,52	0,057	13,293	2,583	1,961
№ 21	Херсонська обл.	0,058	0,077	1,343	0,994	0,038	0,485	0,97	0,97
№ 22	Хмельницька обл.	0,101	0,122	1,199	0,858	0,043	0,791	4,972	2,373
№ 23	Черкаська обл.	0,191	0,2	1,047	1,512	0,111	5,179	3,246	1,167
№ 24	Чернівецька обл.	0,087	0,078	0,899	0,46	0,026	3,072	1,536	1,024
№ 25	Чернігівська обл.	0,136	0,123	0,91	0,801	0,048	12,073	4,261	1,928
№ 26	м. Київ	0,039	0,04	1,02	1,349	0,103	1,482	1,911	1,365
№ 27	м. Севастополь	0,082	0,066	0,799	0,838	0,04	2,336	3,271	1,402

Таблиця 2.3

Оцінювання енергоефективності регіонів України у 2010 р.

Регіон (об- ласть)	Первинна енерго- місткість продукції		Кінцева енерго- місткість продукції		Відношення кінцевої до первинної енерго- місткості продукції		Інтеграль- ний показ- ник еко- номічної складової енерго- ефектив- ності		Електро- забезпе- ченість населення, тис. кВт·год. /особу		Теплозабез- печеність населення, Гкал/м ²		Інтеграль- ний показ- ник со- ціальної складової енерго- ефектив- ності		Сіркоміст- кість паливо- споживання		Азотоміст- кість паливо- споживання		Вуглеце- місткість паливоспо- живання		Інтегральний показник екологічної складової енергоефек- тивності		Інтегральний показник енергоефек- тивності регіону		
	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
№ 1	0,91	5	0,79	9	0,10	14	0,50	11	0,33	12	0,77	7	0,82	4	0,76	17	0,87	5	0,91	5	0,85	6	0,72	4	
№ 2	0,68	21	0,53	21	0,08	17	0,54	10	0,35	11	0,52	13	0,57	21	0,11	26	0,51	19	0,29	24	0,30	26	0,44	24	
№ 3	0,88	8	0,82	8	0,04	24	0,24	17	0,16	24	0,48	16	0,72	9	0,97	10	0,89	4	0,74	12	0,87	5	0,64	13	
№ 4	0,67	22	0,25	24	1,00	1	0,35	12	0,62	4	0,93	2	0,60	17	0,62	20	0,64	14	0,89	6	0,72	15	0,64	11	
№ 5	0,35	25	0,07	25	0,53	3	0,91	4	0,75	1	0,48	17	0,29	25	0,61	21	0,68	12	0,40	22	0,56	20	0,48	19	
№ 6	0,88	7	0,74	11	0,08	18	1,00	1	0,62	5	0,79	6	0,80	6	0,97	7	0,65	13	0,73	13	0,79	10	0,75	1	
№ 7	0,91	4	0,82	7	0,00	26	0,20	22	0,12	25	0,65	9	0,79	7	1,00	1	0,00	27	0,77	11	0,59	18	0,57	15	
№ 8	0,69	20	0,29	23	0,54	2	0,00	27	0,23	16	0,92	3	0,62	14	0,66	18	0,13	26	0,36	23	0,39	24	0,46	22	
№ 9	0,32	26	0,00	27	0,07	20	0,64	9	0,41	10	0,50	14	0,26	26	0,00	27	0,64	15	0,44	20	0,35	25	0,32	26	
№ 10	0,75	16	0,67	17	0,13	12	0,21	20	0,18	22	0,43	18	0,61	15	0,48	25	0,19	25	0,00	27	0,23	27	0,39	25	
№ 11	0,93	3	0,76	10	0,26	7	0,31	14	0,29	15	1,00	1	0,89	1	0,94	12	0,73	9	0,80	9	0,82	8	0,73	3	
№ 12	0,00	27	0,02	26	0,48	4	0,16	24	0,29	14	0,20	25	0,07	27	0,55	24	0,59	16	0,79	10	0,65	17	0,30	27	
№ 13	0,75	15	0,72	12	0,08	16	0,87	5	0,54	6	0,34	21	0,60	18	0,58	23	0,70	10	0,91	3	0,73	14	0,63	14	
№ 14	0,87	10	0,69	15	0,15	10	0,21	19	0,19	19	0,88	4	0,81	5	0,97	8	0,81	7	0,63	17	0,80	9	0,66	9	

Закінчення табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
№ 15	0,77	14	0,85	5	0,10	15	1,00	2	0,62	3	0,11	26	0,58	20	0,98	4	0,95	2	0,7	15	0,8	4	0,6	7
№ 16	0,44	24	0,65	18	0,34	5	0,28	16	0,30	13	0,00	27	0,37	24	0,97	9	0,34	23	0,91	2	0,74	12	0,47	21
№ 17	0,69	19	0,53	20	0,30	6	0,67	8	0,52	7	0,53	11	0,58	19	0,98	5	0,74	8	1,00	1	0,91	2	0,67	8
№ 18	0,78	13	0,65	19	0,11	13	0,99	3	0,62	2	0,57	10	0,66	12	0,88	15	0,51	20	0,55	18	0,65	16	0,65	10
№ 19	0,83	12	0,84	6	0,00	27	0,28	15	0,17	23	0,28	23	0,65	13	0,98	3	0,35	22	0,23	25	0,53	21	0,50	18
№ 20	0,72	18	0,69	14	0,16	8	0,19	23	0,18	21	0,31	22	0,57	22	0,60	22	0,70	11	0,43	21	0,57	19	0,48	20
№ 21	0,95	2	0,86	3	0,08	19	0,32	13	0,22	17	0,82	5	0,87	2	0,99	2	1,00	1	0,91	4	0,96	1	0,75	2
№ 22	0,84	11	0,69	13	0,06	21	0,08	25	0,07	26	0,67	8	0,73	8	0,98	6	0,25	24	0,23	26	0,49	22	0,50	17
№ 23	0,60	23	0,40	22	0,16	9	0,21	21	0,19	20	0,52	12	0,50	23	0,84	16	0,57	17	0,81	8	0,75	11	0,51	16
№ 24	0,88	9	0,86	4	0,00	25	0,74	6	0,43	8	0,38	20	0,70	10	0,91	14	0,89	3	0,88	7	0,89	3	0,70	5
№ 25	0,75	17	0,69	16	0,05	23	0,04	26	0,05	27	0,39	19	0,60	16	0,63	19	0,38	21	0,44	19	0,49	23	0,44	23
№ 26	1,00	1	1,00	1	0,13	11	0,24	18	0,20	18	0,50	15	0,83	3	0,96	11	0,82	6	0,72	14	0,83	7	0,69	6
№ 27	0,89	6	0,90	2	0,06	22	0,68	7	0,42	9	0,28	24	0,69	11	0,93	13	0,57	18	0,70	16	0,73	13	0,64	12

84

Умовні позначення: Z_{ij}^k – стандартизоване значення j-го показника i-го регіону на k-му рівні;

R – рейтинг i-го регіону за j-м показником на k-му рівні.

№ 1 – АРК; № 2 – Вінницька обл.; № 3 – Волинська обл.; № 4 – Дніпропетровська обл.; № 5 – Донецька обл.; № 6 – Житомирська обл.; № 7 – Закарпатська обл.; № 8 – Запорізька обл.; № 9 – Івано-Франківська обл.; № 10 – Київська обл.; № 11 – Кіровоградська обл.; № 12 – Луганська обл.; № 13 – Львівська обл.; № 14 – Миколаївська обл.; № 15 – Одеська обл.; № 16 – Полтавська обл.; № 17 – Рівненська обл.; № 18 – Сумська обл.; № 19 – Тернопільська обл.; № 20 – Харківська обл.; № 21 – Херсонська обл.; № 22 – Хмельницька обл.; № 23 – Черкаська обл.; № 24 – Чернівецька обл.; № 25 – Чернігівська обл.; № 26 – м. Київ; № 27 – м. Севастополь

Найбільший вплив на економічну складову енергоефективності у 2010 р. мав рівень кінцевої енергомосткості ВРП ($w = 0,363$), на другому місці за силою впливу – коефіцієнт відношення кінцевої енергомосткості ВРП до первинної ($w = 0,340$), а на третьому – первинна енергомосткість ВРП ($w = 0,297$).

Харківська область за економічною складовою енергоефективності посіла 22-е місце у 2010 р., а отже, її рівень є досить низьким серед інших регіонів України. Це обумовлено паливно-сировинною спрямованістю регіону, що характеризується низьким співвідношенням кінцевої і первинної енергомосткості ВРП – 0,84, відносно високим та середнім рівнями первинної та кінцевої енергомосткості ВРП – 0,147 т ум. п. / тис. грн та 0,123 т ум. п. / тис. грн відповідно.

Факторами, що спричинили неоднакові кількісні значення інтегрального показника економічної складової енергоефективності (розмах варіації становить 0,726) вважаються наступні:

- 1) різні обсяги економічної діяльності регіонів, що обумовлюють коливання умовно-постійної частини ПЕР на одиницю ВРП;
- 2) різна спеціалізація регіонів за видами економічної діяльності;
- 3) техніко-технологічна недосконалість споживання ПЕР, що обумовлена недовикористанням досягнень НТП та спричиняє їх споживання понад доцільні обсяги;
- 4) різна фізична застарілість основних засобів регіонів, що впливає на обсяг марнотратного споживання ПЕР.

Найбільші кількісні значення показника соціальної складової енергоефективності у 2010 р. мали Донецька, Сумська та Одеська області. Розвинена структура паливно-енергетичного комплексу та виробництв первинної переробки ПЕР дозволяли отримувати в цих областях достатню кількість електричної та теплової енергії для забезпечення енергетичних потреб населення та економіки, у тому числі за рахунок вторинних ПЕР (доменного, коксівного та попутніх газів).

Найменші значення соціальної складової енергоефективності спостерігалися в Чернігівській, Хмельницькій та Закарпатській областях, де населення регіонів, не маючи достатньої кількості централізованої теплової енергії, змушене вдаватися до інших джерел теплоспоживання. Зазначене, як відображено в праці [54], негативно впливає на рівень задоволення потреб населення в тепловій енергії, оскільки за відсутності централізованого тепlopостачання воно змушене вдаватися до придбання найбільш дорогого та дефіцитного носія – російського природного газу.

Щодо Харківської області, то за значенням соціальної складової енергоефективності цей регіон посідає 21-ше місце, значною мірою внаслідок недостатньої теплозабезпеченості населення, за якого вона знаходиться на 23-му місці, тоді як вага цього показника в загальному рівні соціальної складової енергоефективності є найбільшою – 0,586. Водночас відносно високим є рівень електрозабезпеченості населення – 8-ме місце в рейтингу 2010 р., але вага цього фактора в інтегральному показнику соціальної енергоефективності становить лише 0,414.

За екологічною складовою найбільш енергоефективними стали Херсонська, Рівненська та Чернівецька області. Найнижчий рейтинг за енергоефективністю мають Київська, Вінницька та Івано-Франківська області.

Аутсайдери за економічною складовою (Дніпропетровська, Донецька та Луганська області) за екологічною енергоефективністю посідають лише 15-те, 20-те та 17-те місця відповідно, що можна пояснити значною увагою в цих регіонах до стану природного середовища, враховуючи значні обсяги споживання ПЕР.

Відносно Харківської області можна зробити висновок про низький рівень екологічної енергоефективності, який становить 19-те місце у рейтингу. Зазначений рейтинг регіону обумовлений низьким рівнем сіркомісткості – 22-е місце, низьким рівнем вуглецемісткості – 21-ше місце та середнім рівнем азотомісткості – 11-те місце. Як вважають та доводять далі автори, низький рейтинг регіону за екологічною складовою енергоефективності обумовлений розвиненою структурою паливно-енергетичного комплексу (виробництво електроенергії, видобуток палива, переробка кам'яного вугілля, нафти та газового конденсату) та низькою увагою в регіоні до екологічних питань енергоспоживання.

Спираючись на окремі дані за локальними складовими, було оцінено інтегральний показник енергоефективності, за яким найкращими у 2010 р. були Житомирська, Херсонська та Кіровоградська області, а найнижчий рейтинг мали Луганська, Івано-Франківська та Київська області. При цьому найбільший вплив на місце регіону в рейтингу енергоефективності мала економічна складова ($w = 0,428$), тоді як вплив екологічної складової становив $w = 0,339$, а соціальної складової – лише $w = 0,233$.

Використання стандартних оцінок на шкалі бажаності [224] дозволило визначити якісний рівень енергоефективності регіону (табл. 2.4, В.7 і В.8).

**Визначення якісного рівня енергоефективності
регіону у 2010 р.**

Ступінь бажаності	Оцінка на шкалі бажаності	Регіони
Дуже високий	1,00 – 0,800	–
Високий	0,80 – 0,63	АРК, Волинська, Дніпропетровська, Житомирська, Кіровоградська, Миколаївська, Одеська, Рівненська, Сумська, Херсонська, Чернівецька області, м. Київ, м. Севастополь
Задовільний (середній)	0,63 – 0,37	Вінницька, Донецька, Закарпатська, Запорізька, Київська, Львівська, Полтавська, Тернопільська, Харківська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська області
Низький	0,37 – 0,200	Івано-Франківська, Луганська області
Дуже низький	0,200 – 0,00	–

Результати розподілу значень інтегрального показника енергоефективності регіонів за ступенем бажаності дали змогу зробити висновки, що високий рівень енергоефективності мали 13 (48 %) регіонів України, 12 (44 %) регіонів – середній (задовільний) рівень, а решта 2 (8%) регіони – низький рівень.

Оцінка бажаності дає змогу визначити якісний рівень енергоефективності лише за однією складовою (в даному випадку за інтегральним рівнем енергоефективності), та не розкриває багатовимірною простору за його ознаками.

На гіпотетично-дедуктивному рівні було визначено, що використання шкали бажаності для інтерпретації складових енергоефективності за регіонами (з метою виявлення "вузьких місць") дасть змогу отримати комбінацію з 27-ми варіантів, виходячи з комбінації 3-х критеріїв енергоефективності (низького, середнього, високого) за 3-ма його складовими (економічною, соціальною та екологічною).

Візуально розподіл регіонів України за кластерами енергоефективності може бути подано у 3-вимірній площині, як зображено на рис. 2.3. Складність вирішення проблеми "розширки вузьких місць" за допомогою шкали бажаності потребує використання методів класифікації.

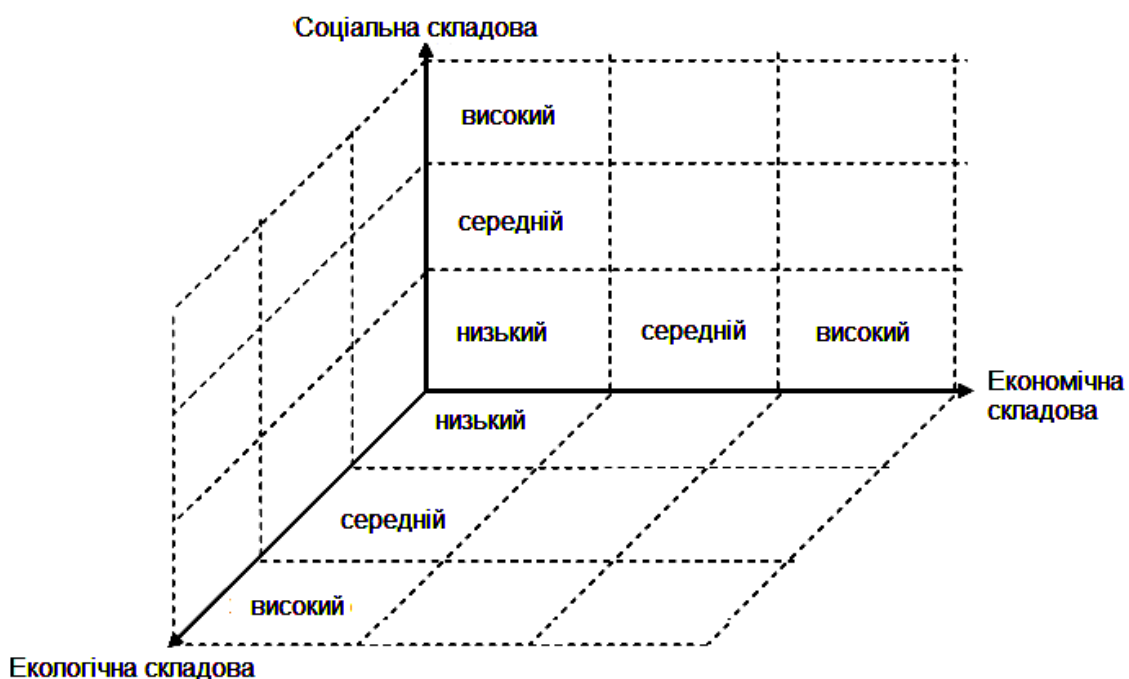


Рис. 2.3. Графічна інтерпретація можливих кластерів за складовими енергоефективності регіонів України

Для групування регіонів за рівнями енергоефективності застосовано методи кластерного аналізу, а саме його агломеративні та ітеративні методи.

При цьому під кластером слід розуміти визначення, надане Міркіним Б. Г. у роботі [107, с. 4], згідно з яким це "підмножина об'єктів, що характеризується підмножиною змінних, яка виділяється з решти наявністю певної однорідності її елементів". Застосування методів кластерного аналізу для оцінювання енергоефективності регіонів України дозволить вирішити такі прикладні завдання:

- 1) ідентифікувати однорідні об'єкти (регіони) за складовими енергоефективності;
- 2) виявити основні тенденції еволюції кластерних структур, пов'язані з підвищенням / зниженням енергоефективності регіонів;
- 3) узагальнити практичні рекомендації щодо підвищення енергоефективності регіонів.

Для проведення дослідження було використано програмне забезпечення *Statistica Soft 8.0*. Попередні результати класифікації регіонів України були отримані за допомогою методів агломеративної ієрархічної кла-

стеризації. Найбільш природну класифікацію регіонів за рівнем енергоефективності отримано на основі методу Уорда з використанням евклідової відстані.

На рис. 2.4 та в додатку В (рис. В.1 і В.2) наведено побудовані дендрограми за кількісними значеннями підінтегральних складових енергоефективності регіонів України протягом 2008 – 2010 рр.

Ґрунтуючись на результатах агломеративної ієрархічної кластеризації, попередньо була прийнята гіпотеза про наявність чотирьох кластерів регіонів за рівнем енергоефективності.

Перевірку гіпотези про наявність чотирьох кластерів, на які розбиваються регіони України за рівнями енергоефективності, здійснено з використанням методу k-середніх. Графіки середніх та їх значення для регіонів України наведено в додатку В (рис. В.3 і В.4, табл. В.9 і В.10), а також на рис. 2.5 і в табл. 2.5.

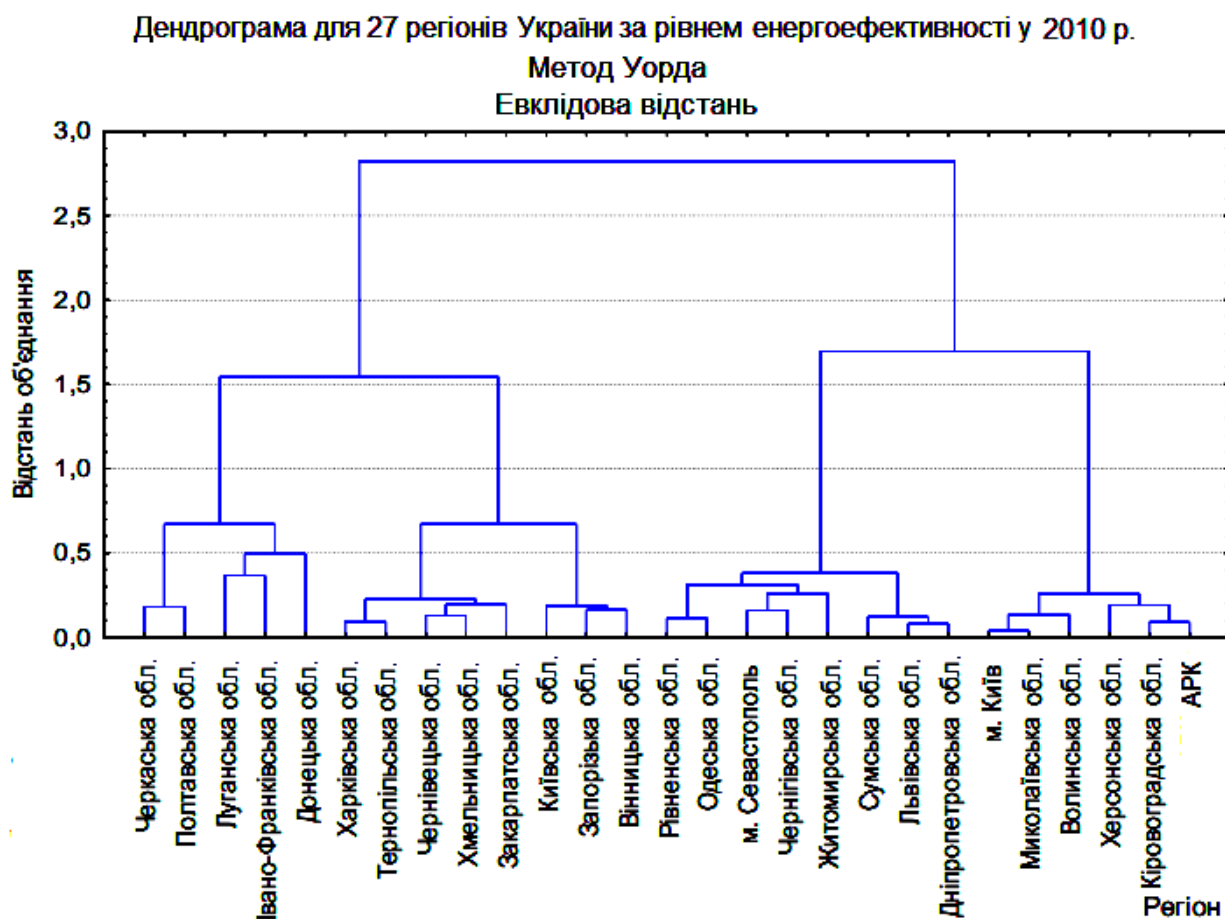


Рис. 2.4. Результати ієрархічної агломеративної кластеризації залежно від складових енергоефективності регіонів України у 2010 р.

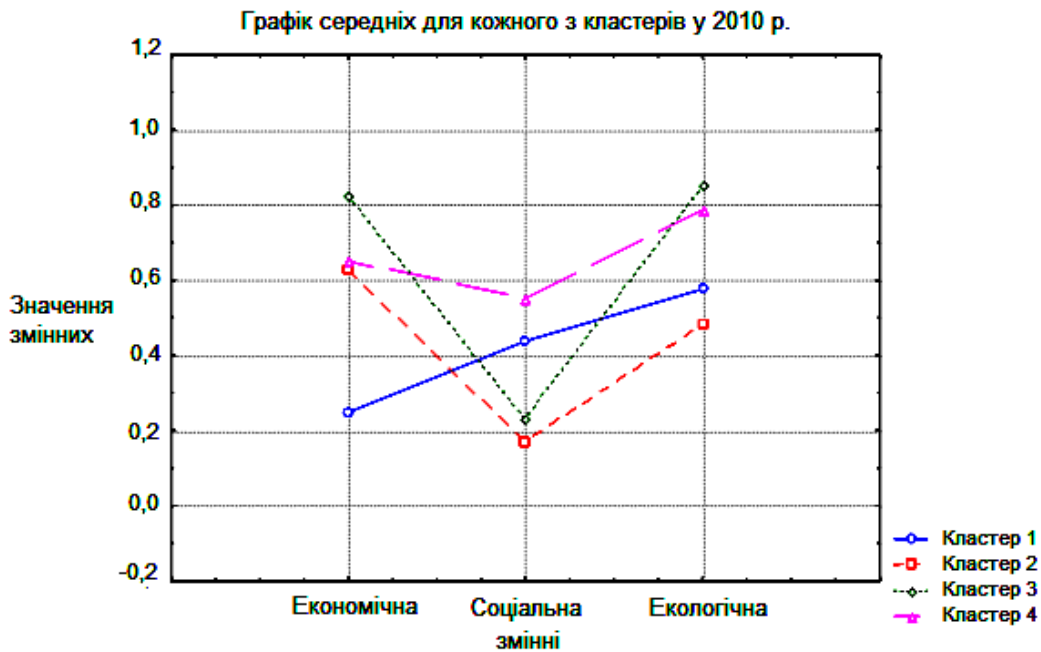


Рис. 2.5. Графік середніх значень характеристик кластерів регіонів України за рівнями енергоефективності у 2010 р.

Таблиця 2.5

Середні значення характеристик кластерів регіонів за рівнями енергоефективності

Характеристика	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Економічна складова	0,248	0,617	0,823	0,650
Соціальна складова	0,438	0,169	0,230	0,550
Екологічна складова	0,576	0,481	0,856	0,787

Як видно з рис. 2.4 і табл. 2.7, до 1-го кластера увійшли регіони, що характеризуються низьким рівнем економічної складової, середніми значеннями соціальної та екологічної складових енергоефективності. До 2-го кластера віднесено регіони України, які характеризуються середніми значеннями економічної та екологічної, а також низькими значеннями соціальної складових енергоефективності. До 3-го кластера – регіони, які мають високі значення економічної та екологічної, але низькі значення соціальної складових енергоефективності. До 4-го кластера – регіони, що мають високі значення економічної та екологічної складових, а також середній рівень соціальної складової енергоефективності.

У табл. 2.6, В.11 і В.12 додатка В наведено результати дисперсійного аналізу, що дають змогу зробити висновки про якість отриманої кластеризації регіонів.

Таблиця 2.6

Дисперсійний аналіз інтегральних показників енергоефективності регіонів України у 2010 р.

Показник	Міжкласова дисперсія	Внутрішньокласова дисперсія	F-критерій	Значущість
Економічна складова енергоефективності	0,421	0,553	9,133	0,001
Соціальна складова енергоефективності	0,760	0,246	37,157	0,000
Екологічна складова енергоефективності	0,556	0,480	13,896	0,000

Отже, проведена агломеративними та ітеративними методами кластеризація регіонів дозволила отримати однакові результати розподілу регіонів України на чотири кластери. У табл. 2.7 та в додатку В (табл. В.13 і табл. В.14) наведені регіони України, розподілені за кластерами енергоефективності згідно з результатами дослідження.

Таблиця 2.7

Розподіл регіонів України за кластерами енергоефективності у 2010 р.

1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер	4-й кластер
Донецька обл.	Вінницька обл.	АРК	Дніпропетровська обл.
Луганська обл.	Закарпатська обл.	Волинська обл.	Львівська обл.
Івано-Франківська обл.	Запорізька обл.	Кіровоградська обл.	Сумська обл.
Полтавська обл.	Київська обл.	Миколаївська обл.	Житомирська обл.
Черкаська обл.	Тернопільська обл.	Херсонська обл.	Одеська обл.
	Харківська обл.	м. Київ	Рівненська обл.
	Хмельницька обл.		Чернігівська обл.
	Чернівецька обл.		м. Севастополь

Для оцінювання результатів кластеризації регіонів України за рівнем енергоефективності слід провести аналіз сталості кластерних структур (табл. 2.8). Як свідчать результати дослідження, до групи регіонів з якісною оцінкою "Низька економічна – Середня соціальна – Середня екологічна складові енергоефективності" за цей період входило від 3-х до 5-ти регіонів. Кластер мав нестійку як кількісну, так і якісну структури (від 11 до 19 %). До сталих об'єктів кластера протягом цього періоду належали 3 регіони: Донецька, Івано-Франківська, Луганська області.

Групування регіонів України за складовими енергоефективності у 2008 – 2010 рр.

Характеристика кластера	Усталені об'єкти (регіони) кластера	Рік					
		2008		2009		2010	
		К	%	К	%	К	%
Регіони з низькою економічною складовою, середніми соціальною та екологічною складовими енергоефективності	Донецька, Івано-Франківська, Луганська області	3	11	5	19	5	19
Регіони з середніми економічною та екологічною складовими і низькою соціальною складовою енергоефективності	Вінницька, Закарпатська, Запорізька, Тернопільська, Харківська, Хмельницька, Чернівецька області	9	33	9	33	8	30
Регіони з середніми економічною та соціальною складовими і високою екологічною складовою енергоефективності	Дніпропетровська, Житомирська, Одеська області	5	19	4	15	8	30
Регіони з високими економічною та екологічною складовими і низькою соціальною складовою енергоефективності	АРК, Волинська, Кіровоградська, Херсонська області, м. Київ	10	37	9	33	6	21
Усього	–	27	100	27	100	27	100

Умовні позначення: К – кількість об'єктів, що належать до кластера;

% – частка об'єктів кластера у загальній кількості, %.

До групи регіонів з якісною оцінкою "Середня економічна – Низька соціальна – Середня екологічна складові енергоефективності" протягом 2008 – 2010 рр. належали від 8-ми до 9-ти регіонів. Кластер також мав нестійку кількісну та якісну структури. Сталим кластерним утворенням слід вважати Вінницьку, Закарпатську, Запорізьку, Тернопільську, Харківську, Хмельницьку та Чернівецьку області.

До групи регіонів з якісною оцінкою "Висока економічна – Низька соціальна – Висока екологічна складові енергоефективності" у 2008 – 2010 рр. належали від 6 (21 %) до 10 (21 %) регіонів. Цей кластер мав нестійкі як кількісну, так і якісну структури, оскільки склад та кількість регіонів протягом цього періоду скорочувався, а евклідові відстані об'єднання між його об'єктами зростали. Сталими об'єктами кластера протягом 2008 – 2010 рр. були АРК, Волинська, Кіровоградська, Херсонська області та м. Київ.

До групи регіонів з якісною оцінкою "Середня економічна – Середня соціальна – Висока екологічна складові енергоефективності" у різний час

належали від 4-х до 8-ми регіонів. Цей кластер мав нестійку як кількісну, так і якісну структуру (від 15 до 30 %). До сталих об'єктів кластера протягом цього періоду належали: Дніпропетровська, Житомирська та Одеська області.

Отже, за результатами дослідження можна зробити висновок про різну енергоефективність регіонів, що унеможлиблює уніфікацію шляхів розв'язання означеної проблеми комплексно на національному рівні та потребує врахування регіональної специфіки. Для першого кластера регіонів найактуальнішим питанням є зниження рівня енергомісткості продукції. У другому кластері виникає ряд проблемних питань енергоефективності, пов'язаних із підвищенням економічної складової енергоефективності до світового рівня, підвищенням рівня забезпечення населення кінцевою енергією, особливо тепловою, та турботою про природне середовище. Для третього кластера першочерговим завданням є задоволення енергетичних потреб населення. Для четвертого кластера особливого значення набуває забезпечення соціальних потреб населення та підвищення економічної складової енергоефективності до більш прогресивного рівня.

2.2. Аналіз ефективності споживання паливно-енергетичних ресурсів у промисловості регіону

Споживання ПЕР є необхідною складовою функціонування кожної еколого-соціально-економічної системи, але, враховуючи багатоелементність та складність внутрішньої структури таких систем, доцільно припустити, що енергоспоживання має свої специфічні відмінності за їх класами, підкласами та окремими елементами системи, що обумовлюють різні значення за їх енергоефективністю. Тому в процесі дослідження питань енергоефективності регіону необхідно розглядати її за підсистемами, якими в даному дослідженні вважаються різні сектори економіки: сільське господарство, мисливство та лісове господарство, промисловість, будівництво, сектор послуг та ін.

У цій роботі досліджується енергоефективність промисловості Харківської області за 2001 – 2010 рр., оскільки саме за цим сектором економічної діяльності протягом досліджуваного періоду спостерігаються найбільші обсяги споживання ПЕР у регіоні (рис. 2.6).

Аналіз енергоефективності промисловості регіону значною мірою ґрунтується на оцінці енергомісткості її продукції, дослідження якої, перш за все, потребує розуміння особливостей господарювання та тенденцій розвитку регіонально-промислового комплексу.

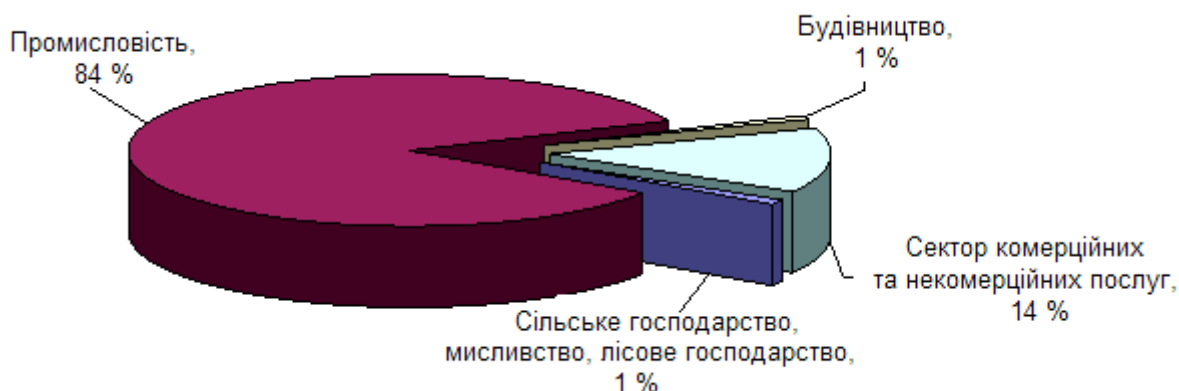


Рис. 2.6. Структура енергоспоживання за секторами економіки Харківської області у 2010 р. (враховуючи споживання котельно-пічного палива, електроенергії та теплової енергії)

Отже, промисловість Харківської області відзначається різноманіт-тям видів діяльності: від первинної обробки сировини до науко- та трудомістких видів виробництв. У структурі промисловості Харківської області протягом досліджуваного періоду незмінно домінували наступні три види промислової діяльності: виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів (частка у 2010 р. становила 30,0 % порівняно з 27,6 % у 2001 р.), виробництво й розподілення електроенергії, газу та води (частка у 2010 р. – 20,2 % порівняно з 20,1 % у 2001 р.), машинобу-дування (частка у 2010 р. – 18,5 % порівняно з 24,5 % у 2001 р.).

Протягом 2001 – 2010 рр. відбулося зростання обсягів продукції промисловості Харківської області у 1,54 раза. Проте світова економічна криза 2008 – 2009 рр. негативно позначилася на розвитку промисловості Харківської області. Так, у 2009 р. порівняно з 2008 р. спад виробництва становив 20,3 %, а за деякими видами промислової діяльності (виробни-цтво іншої мінеральної неметалевої продукції, оброблення деревини та виробництво виробів із деревини, виробництво готових металевих виробів) – більш ніж 35 – 40 %. Під впливом ряду політико-економічних чин-ників у 2010 р. було досягнуто зростання обсягів реалізації продукції промисловості Харківської області на рівні 5,8 %, що дозволяє говорити про настання етапу економічної стагнації у 2010 р.

Незважаючи на кризу, промисловість Харківської області залишається пріоритетною сферою розвитку регіону, про що свідчить частка інвестицій у промисловість регіону в їх загальному обсязі. Так, у 2010 р. 39,7 %, або 3,3 млрд грн, усіх інвестицій в основний капітал було спрямовано саме на розвиток промисловості [114]. Разом із тим протягом досліджуваного часу в промисловості Харківської області спостерігалось зростання фондомісткості продукції. Так, якщо у 2001 р. на 1 грн продукції припадало 1,565 грн основних засобів, то у 2010 р. рівень фондомісткості збільшився до 3,321 грн на 1 грн продукції (в порівнянних цінах).

Водночас у промисловості Харківської області відбувалося постійне скорочення трудових ресурсів: за 2001 – 2010 рр. чисельність робітників промисловості скоротилася на 24,7 %, тобто на 58,5 тис. осіб.

Разом із розширенням виробництва продукції в регіоні протягом цього часу відбулося скорочення обсягів інноваційної діяльності промислових підприємств регіону. Так, питома вага інноваційної продукції у 2010 р. становила 3,1 % порівняно з 17,8 % у 2001 р. Зазначені тенденції є результатом невисокої інноваційної активності промислових підприємств: у середньому частка підприємств, що впроваджували інновації, не перевищувала 15 %, до того ж, відбулася переорієнтація із продуктових (18 % у 2010 р. порівняно з 92 % у 2001 р.) на процесні інновації (82 % у 2010 р. порівняно з 8 % у 2001 р.).

Необхідно зазначити, що значною мірою становлення та розвиток регіонально-промислового комплексу були обумовлені наявною ресурсною базою території. Харківська область багата на вичерпані ПЕР, за запасами яких регіон посідає 4-те місце серед регіонів України (рис. 2.7 а, додаток Д, рис. Д.2.1). Проте значний наявний паливно-енергетичний потенціал Харківської області використовується не в повному обсязі та непропорційно, що виражається у надвеликих обсягах видобутку одних ПЕР та нерозробленості родовищ інших (рис. 2.7 б).

Паливно-енергетичний комплекс регіону представлений видобутком вуглеводнів, продуктами первинної та вторинної переробки нафти, виробництвом електроенергії. У Харківській області видобуваються лише природний газ, нафта, газовий конденсат, нафтовий газ (попутний), а значні запаси кам'яного та бурого вугілля залишаються нерозробленими. Питома вага регіону у загальнодержавному обсязі видобутку природного газу та газового конденсату у 2010 р. становила 43 та 17 % відповідно [269].

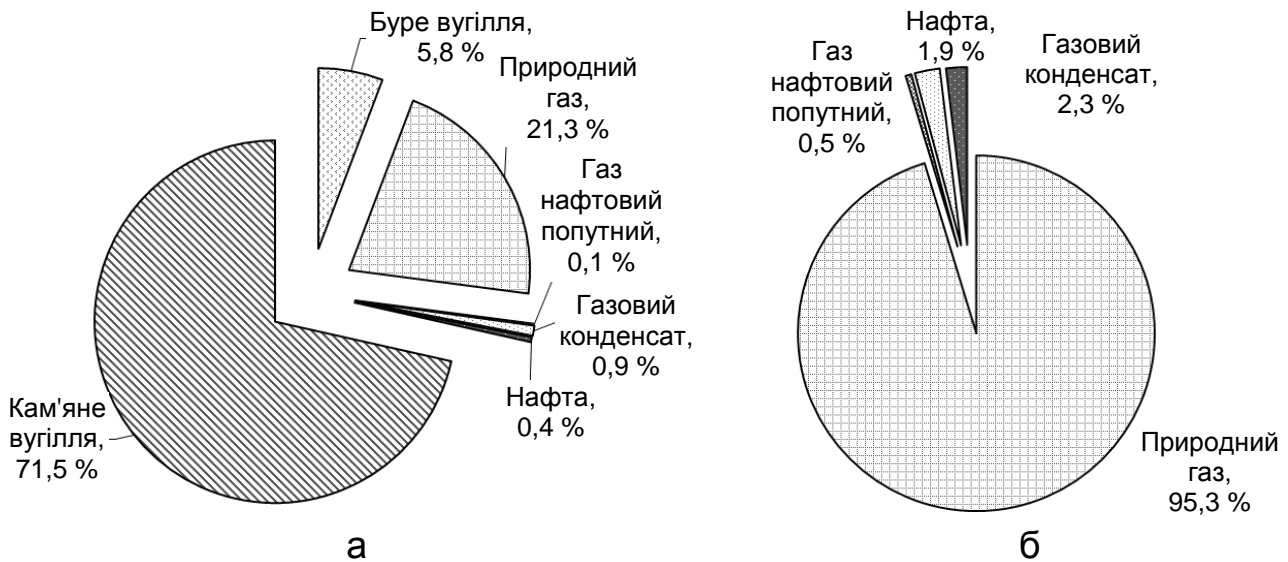


Рис. 2.7. Порівняння паливно-енергетичного потенціалу Харківської області з обсягами видобутку ПЕР у 2010 р. [94]

Умовні позначення:

а – структура паливно-енергетичного потенціалу Харківської області за невідновлюваними запасами категорій А + В + С1 [243];

б – структура видобутку ПЕР в Харківській області у 2010 р.

Незважаючи на розширення обсягів промислової продукції, споживання ПЕР в промисловості Харківської області протягом 2001 – 2010 рр. мало мінливі тенденції (рис. 2.8, табл. Д.2.2).

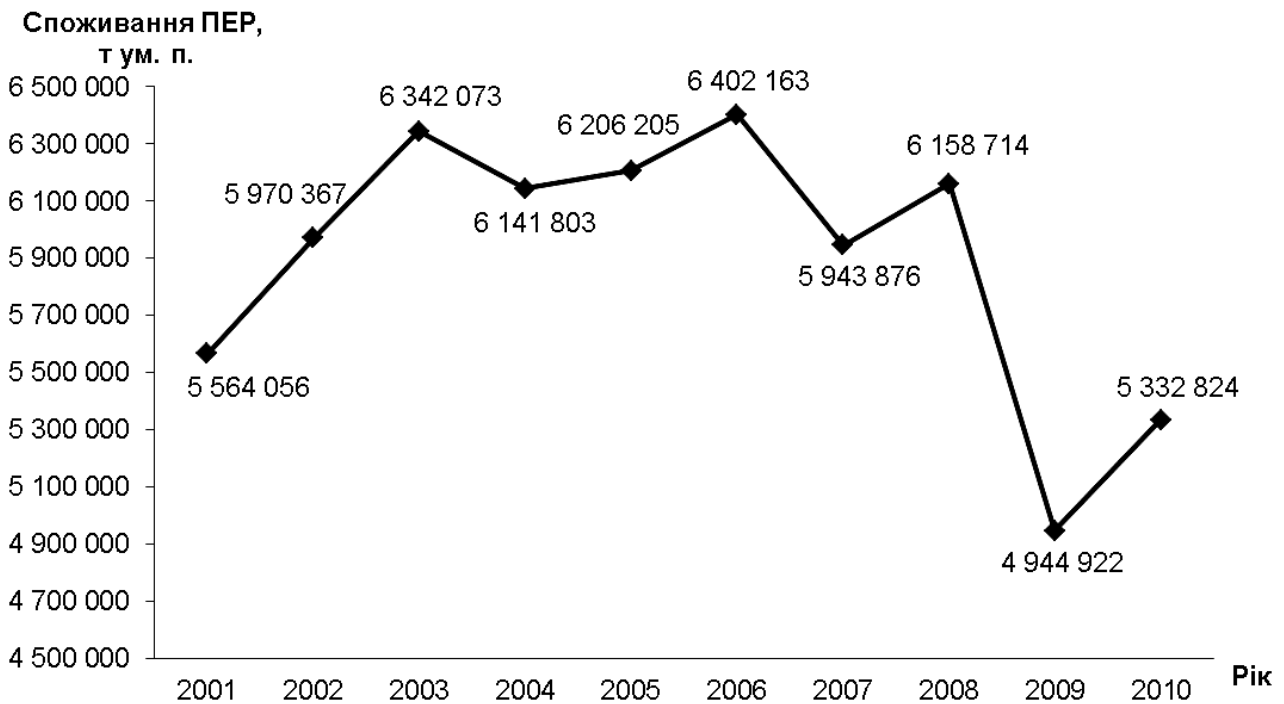


Рис. 2.8. Динаміка обсягів споживання ПЕР у промисловості Харківської області в 2001 – 2010 рр.

Неоднакові темпи зростання обсягів виробництва в натуральному й вартісному вираженні обумовлюють необхідність проведення процедури корегування обсягів виробництва в процесі ідентифікації рівня питомої енергомісткості продукції.

Для забезпечення коректного зіставлення обсягу продукції у вартісному вираженні з обсягами ПЕР було проведено корегування результатів економічної діяльності за формулою (1.1). На рис. 2.9 наведено криві зростання індексів фізичного обсягу та обсягу промислової продукції у вартісному вираженні для промисловості Харківського регіону.

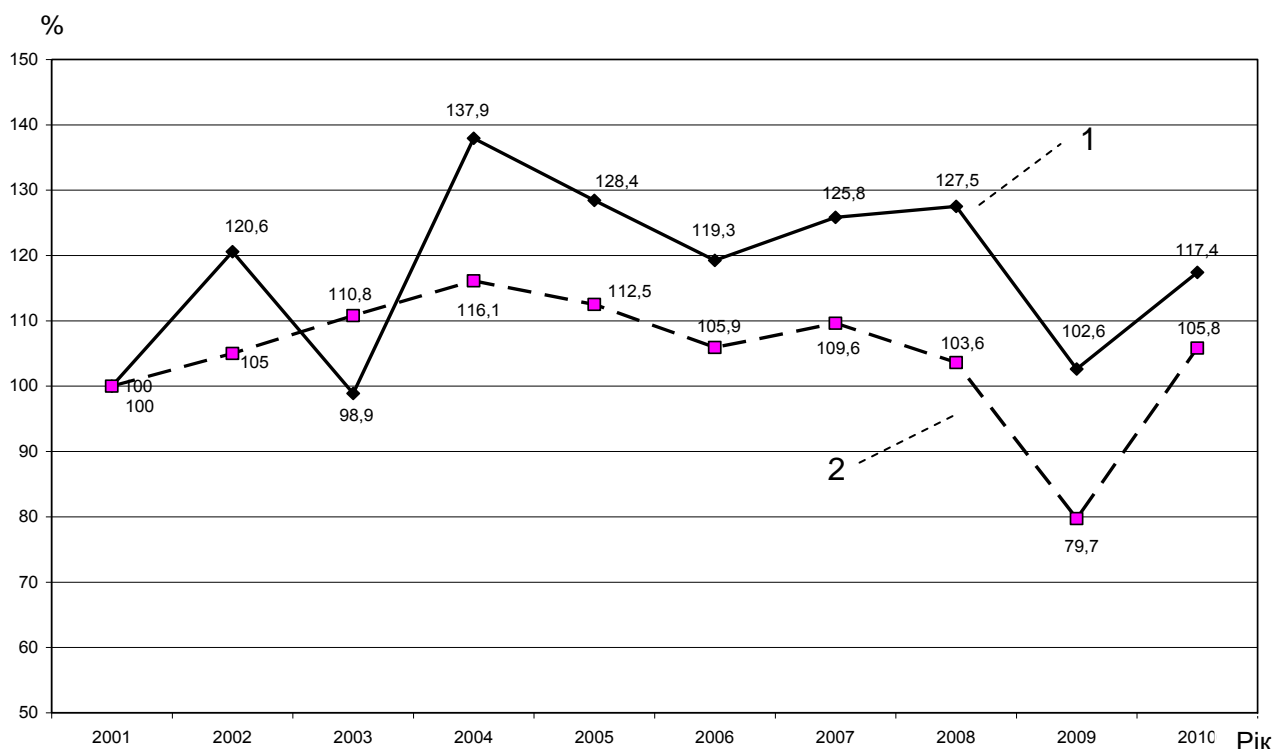


Рис. 2.9. Динаміка індексів обсягу продукції промисловості Харківської області у 2001 – 2010 рр.:

Умовні позначення:

1 – індекс обсягу продукції промисловості у вартісному вираженні;

2 – індекс фізичного обсягу продукції промисловості (складено за даними джерел [94; 112 – 114; 260]).

Динаміка обсягів промислової продукції в цінах базового 2001 р. наведена в табл. Д.2, на основі якої пропонується досліджувати процеси ефективності функціонування промисловості регіону, в тому числі показники питомої енергомісткості продукції (табл. 2.9).

Як видно з табл. 2.9, протягом 2001 – 2009 рр. енергомісткість продукції промисловості Харківської області мала стійку тенденцію до зниження (окрім виробництва коксу та продуктів нафтопереробки, а також

металургійного виробництва, за якими спостерігалось зростання енергомісткості продукції). Однак у 2010 р. відбулося незначне підвищення цього показника.

Таблиця 2.9

Динаміка енергомісткості продукції за видами промислової діяльності Харківської області в 2001 – 2010 рр. у порівнянних цінах (т ум. п./тис. грн)

Вид промислової діяльності	Рік									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Промисловість	0,518	0,526	0,504	0,426	0,390	0,377	0,323	0,312	0,312	0,318
Добувна промисловість	0,171	0,136	0,137	0,126	0,129	0,127	0,127	0,126	0,145	0,147
Переробна промисловість	0,156	0,187	0,170	0,159	0,145	0,127	0,112	0,104	0,072	0,065
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,106	0,132	0,106	0,104	0,088	0,086	0,069	0,065	0,063	0,060
Легка промисловість	0,100	0,108	0,106	0,110	0,109	0,106	0,084	0,085	0,092	0,082
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	0,072	0,074	0,083	0,086	0,080	0,083	0,067	0,069	0,062	0,059
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,186	0,228	0,198	0,196	0,230	0,180	0,175	0,190	0,280	0,292
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,015	0,150	0,133	0,093	0,081	0,068	0,040	0,028	0,029	0,028
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,028	0,023	0,031	0,042	0,033	0,030	0,025	0,020	0,018	0,020
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,552	3,355	2,490	2,612	2,346	2,157	2,599	3,389	3,284	3,319
Хімічна та нафтохімічна промисловість	0,357	0,270	0,311	0,356	0,335	0,161	0,093	0,043	0,040	0,039
Хімічне виробництво	0,437	0,344	0,421	0,522	0,490	0,220	0,131	0,055	0,047	0,040
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,017	0,019	0,020	0,017	0,016	0,027	0,022	0,024	0,027	0,036
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,631	0,938	0,850	0,886	0,717	0,621	0,616	0,611	0,208	0,173

Закінчення табл. 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,032	0,027	0,037	0,045	0,045	0,043	0,044	0,045	0,070	0,060
Машинобудування	0,146	0,119	0,118	0,086	0,085	0,074	0,057	0,050	0,050	0,047
Виробництво машин та устаткування	0,170	0,151	0,143	0,102	0,098	0,090	0,066	0,058	0,052	0,054
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,081	0,052	0,049	0,050	0,054	0,040	0,033	0,030	0,035	0,030
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,172	0,156	0,176	0,104	0,104	0,104	0,087	0,069	0,074	0,062
Інші галузі	0,058	0,063	0,073	0,011	0,011	0,014	0,011	0,009	0,010	0,008
Виробництво й розподілення електроенергії, газу та води	1,951	1,914	1,946	1,839	1,896	1,853	1,808	1,825	1,910	1,799

У дослідженні було проведено статистичний аналіз питомої енергомісткості продукції за такими показниками, як: середнє значення показника (\bar{x}), медіана варіаційного ряду (Me), мінімальне значення показника (x_{\min}), максимальне значення показника (x_{\max}), розмах варіації показника (R), стандартне відхилення значень показника (σ), коефіцієнт варіації показника (ν), коефіцієнт асиметрії (K_A), коефіцієнт ексцесу (K_E). У табл. 2.10 наведено результати обчислення описових статистик за кожним видом промислової діяльності в межах досліджуваного періоду.

Порівняння значень середнього та медіани дозволило дійти висновку про близькість даних ознак та їх відповідність середині досліджуваного інтервалу (2005 – 2006 рр.). За значенням коефіцієнтів варіації можна зробити висновки, що промисловість Харківської області за особливостями споживання ПЕР протягом 2001 – 2010 рр. можна розглядати як однорідну сукупність, тобто принципів змін за енергомісткістю продукції в ній не було. Проте в деяких видах промисловості спостерігається значна варіабельність ознак, а саме: в "обробленні деревини та виробництві виробів з деревини, крім меблів" ($\nu = 0,734$), а також у "хімічній та нафтохімічній промисловості" ($\nu = 0,703$). Близькою до однорідності є сукупність ознак питомої енергомісткості у таких видах промисловості, як машинобудування ($\nu = 0,352$), металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів ($\nu = 0,349$), виробництво іншої неметале-

вої мінеральної продукції ($\nu = 0,466$). За коефіцієнтами ексцесу та асиметрії динамічних рядів питомої енергомисткості продукції для промисловості Харківської області зроблено висновок про здебільшого плосковершинний правосторонній розподіл, що свідчить про поступове скорочення питомої енергомисткості продукції в промисловості Харківської області.

Таблиця 2.10

Статистичний аналіз показників енергомисткості продукції за видами промислової діяльності

Вид промислової діяльності	\bar{x}	Me	x_{\min}	x_{\max}	R	σ	ν	K_A	K_E
Промисловість	0,405	0,389	0,314	0,529	0,215	0,088	0,218	0,416	-1,661
Добувна промисловість	0,129	0,128	0,085	0,147	0,062	0,017	0,134	-1,935	5,159
Переробна промисловість	0,131	0,138	0,066	0,188	0,122	0,042	0,318	-0,386	-1,020
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,083	0,078	0,053	0,132	0,079	0,025	0,306	0,777	-0,187
Легка промисловість	0,094	0,100	0,050	0,111	0,061	0,019	0,202	-1,444	2,309
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,066	0,054	0,007	0,150	0,143	0,048	0,734	0,684	-0,711
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,026	0,024	0,014	0,042	0,028	0,008	0,328	0,631	0,054
Виробництво коксу, продуктів нафтоперероблення	2,610	2,606	0,552	3,389	2,837	0,859	0,329	-1,596	3,323
Хімічна та нафтохімічна промисловість	0,192	0,175	0,041	0,381	0,340	0,135	0,703	0,211	-1,720
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,594	0,619	0,173	0,938	0,765	0,277	0,466	-0,449	-1,166
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,043	0,045	0,016	0,070	0,054	0,015	0,349	-0,024	0,757
Машинобудування	0,076	0,074	0,047	0,119	0,072	0,027	0,352	0,648	-0,723
Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води	1,894	1,875	1,799	2,145	0,346	0,101	0,053	1,880	4,335

Наступним кроком аналізу енергомисткості продукції промисловості є дослідження чинників, що спричинили динаміку значень цього показника.

Для аналізу питомої енергомисткості продукції в економічній науці запропоновано метод декомпозиційного аналізу попиту на енергоресурс

(так звану тотожність Ласпейреса [59]). Цей метод дозволяє дослідити зміни в загальному енергоспоживанні в певній економічній системі шляхом виділення в енергоспоживанні більше одного складового елементу. Тотожність Ласпейреса можна подати у вигляді формули (2.2):

$$E = A \sum_i \left(\frac{E_i}{A_i} \right) \times \left(\frac{A_i}{A} \right) = A \sum_i I_i \times S_i, \quad (2.2)$$

де E – сумарне енергоспоживання в секторі;

A – загальний обсяг діяльності в секторі економіки (наприклад, додана вартість, створювана певним сектором, або ж більш конкретно обсяг виробництва певною галуззю промисловості);

$A/A_i = S_i$ – структура сектору (наприклад, частка продукції, вироблена підгалуззю промисловості);

$E/A_i = I_i$ – питома енергомідкість продукції за i -им видом економічної діяльності [59].

Декомпозиційний аналіз попиту на енергоресурси (тотожність Ласпейреса) можна проводити як за узагальнюючими показниками, так і за локальними показниками, при цьому тотожність Ласпейреса набуває наступного вигляду:

$$E = A \sum_i \left(\frac{E_{ij}}{E_s} \right) \times \left(\frac{E_i}{A_i} \right) \times \left(\frac{A_i}{A} \right) = A \sum_i Mix_{ij} \times I_i \times S_i, \quad (2.3)$$

де $E_{ij}/E_i = Mix_{ij}$ – сумарне паливо [59].

Використання декомпозиційного аналізу попиту на енергоресурси (тотожності Ласпейреса) дозволяє проаналізувати економічну складову енергоефективності промисловості регіону, сприяючи виявленню "вузьких" місць в енергоспоживанні та бажаних змін тенденцій регіонального розвитку у напрямі зниження енергомідкості продукції. Декомпозиційний аналіз дозволяє досліджувати зміну кожного компонента за певний період часу у двох випадках:

1) за умови якщо тільки один фактор зміниться, а інші фактори залишаться незмінними в часі (варіант А);

2) за умови якщо тільки один фактор залишиться постійним, а інші зміняться у часі (варіант Б).

У табл. 2.11 наведено формули розрахунку за видами досліджуваних ефектів.

Таблиця 2.11

Ефекти зміни енергоспоживання за декомпозиційним аналізом питомої енергомосткості продукції (адаптовано за джерелом [59])

Вид ефекту	Варіант А	Варіант Б
Ефект діяльності	$\Delta E_A = At \sum_{i=1}^n S_{i0} I_{s0} - E_0$	$\Delta E_A = A_0 \sum_{i=1}^n S_{it} I_{st} - E_0$
Структурний ефект	$\Delta E_S = A_0 \sum_{i=1}^n S_{it} I_{i0} - E_0$	$\Delta E_S = At \sum_{i=1}^n S_{i0} I_{st} - E_0$
Ефект інтенсивності	$\Delta E_I = A_0 \sum_{i=1}^n S_{i0} I_{st} - E_0$	$\Delta E_I = At \sum_{i=1}^n S_{it} I_{s0} - E_0$

У цій роботі вважається доцільним провести декомпозиційний аналіз за видами промислової діяльності за варіантом А. Результати декомпозиційного аналізу узагальнено в табл. 2.12.

Виходячи з табл. 2.12, протягом 2001 – 2010 рр. розширення обсягів продукції промисловості регіону позитивно вплинуло на динаміку енергоспоживання: зростання обсягів продукції промисловості у 1,54 раза обумовило збільшення споживання ПЕР на 3 116,3 тис. т ум. п. порівняно із 2001 р. Проте падіння обсягів промислової продукції на 23,9 % у кризовий 2009 р. стало причиною скорочення енергоспоживання на 1 225 тис. т ум. п. порівняно з рівнем 2008 р. Скорочення питомої енергомосткості продукції у 2001 – 2010 рр. на 38,6 % обумовило від'ємні значення ефектів інтенсивності та економію ПЕР у розмірі 962,9 тис. т ум. п. від рівня 2001 р.

Структурний ефект протягом аналізованого часу мав мінливу тенденцію. Так, найбільшій економії ПЕР було досягнуто у 2008 р. за такої структури промисловості: добувна промисловість – 7 %, переробна промисловість – 81 %, а виробництво та розподілення електроенергії газу й води – 12 %.

Проте в посткризові 2009 – 2010 рр. відбулося скорочення частки переробної промисловості до 78,6 %, а згодом і до 77,6 %, тоді як частка добувної промисловості зросла до 8,7 % у 2009 р. та до 8,2 % у 2010 р., а частка виробництва й розподілу електроенергії, газу та води – до 12,7 % у 2009 р. та 14,2 % у 2010 р., що негативно позначилося на енерго-

споживанні та спричинило позитивний структурний ефект у розмірі 119,9 тис. т ум. п. у 2009 р. порівняно із 2008 р. та 383,6 тис. т ум. п. у 2010 р. порівняно із 2009 р. Загалом структурні зміни в промисловості регіону за 2001 – 2010 рр. дозволили отримати економію ПЕР у розмірі 1 252,2 тис. т ум. п.

Таблиця 2.12

Результати декомпозиційного аналізу питомої енергомісткості продукції промисловості Харківської області

Вид ефекту	Рік								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Порівняно з попереднім роком									
Ефект діяльності, тис. т ум. п.	310,2	649,2	924,3	634,7	419,6	539,5	436,2	- 1 225,0	292,7
Ефект інтенсивності, тис. т ум. п.	83,0	-35,0	-334,2	-69,3	-365,1	-305,9	-24,8	-269,7	-269,3
Структурний ефект, тис. т ум. п.	-10,1	-203,2	-671,9	-405,0	152,9	-623,7	-169,6	119,9	383,6
Порівняно з 2001 р.									
Ефект діяльності, тис. т ум. п.	310,2	949,0	1 898,1	2 669,3	3 225,9	3 966,6	4 666,0	2 631,2	3 116,3
Ефект інтенсивності, тис. т ум. п.	83,0	52,1	-238,9	-247,4	-535,3	-758,7	-761,7	-698,8	-962,9
Структурний ефект, тис. т ум. п.	-10,1	-215,5	-799,5	-1 161,8	-1 075,9	-1 493,1	-1 588,2	-1 523,0	-1 252,2
Порівняно з 2005 р.									
Ефект діяльності, тис. т ум. п.	–	–	–	–	419,6	977,9	1 505,1	-28,7	337,0
Ефект інтенсивності, тис. т ум. п.	–	–	–	–	-365,1	-654,0	-674,5	-789,2	-1 089,1
Структурний ефект, тис. т ум. п.	–	–	–	–	152,9	-440,0	-601,3	-509,6	-157,7

Зниження питомої енергомісткості продукції промисловості регіону протягом 2001 – 2010 рр. було пов'язане як з отриманням економії ПЕР на масштабах виробництва, так і з оновленням та модернізацією її техніко-технологічної бази. Високі ступені фізичного та морального зносу

промислової бази призводили до марнотратного й нераціонального споживання ПЕР та ініціювали впровадження більш прогресивного технологічного обладнання. Зазвичай нове обладнання має менший рівень енергомісткості продукції (за виробничим значенням цього показника), до того ж більшість виробників основних фондів проходять енергетичне маркування, а деякі використовують рівень енергомісткості продукції як фактор конкурентоспроможності. Отже, цілеспрямовано чи ні, оновлення та модернізація промислової бази призводять до зниження питомої енергомісткості продукції. Процеси оновлення техніко-технологічної бази, у свою чергу, потребують залучення інвестицій.

У цьому дослідженні вивчається вплив інвестицій на динаміку енергоспоживання та в якості міри оцінювання енергоефективності (фактора ресурсозабезпечення енергоефективної діяльності) використано інвестиції на одиницю ПЕР. Запровадження цього показника у практику оцінки енергоефективності пов'язане з тим, що розширене відтворення результатів економічної діяльності потребує збільшення кількості факторів виробництва. Зростання обсягів промислової продукції на основі збільшення споживання ПЕР залишає умовно стабільною питому енергомісткість продукції. Заміщення енергоресурсів іншими факторами виробництва відбивається на підвищенні ефективності їх споживання. У якості основного фактора, спрямованого на заміщення ПЕР та збільшення обсягів доданої вартості продукції промисловості, пропонуються інвестиції в основний капітал. Здатність системи до залучення додаткового основного капіталу порівняно зі збільшенням обсягів енергоспоживання розглядається як передумова зниження енергомісткості, а показник інвестицій на одиницю ПЕР пропонується в якості локального показника енергоефективності. Отже, показник енергоефективності інвестицій (інвестицій на одиницю ПЕР) характеризує спрямованість системи на оновлення та модернізацію техніко-технологічної бази в напрямі зниження обсягів споживання ПЕР, тобто передбачається, що збільшення інвестицій на одиницю ПЕР призводить до зниження питомої енергомісткості продукції [8]. Цей показник можна вважати класичним показником ефективності відповідно до ресурсного підходу [116], оскільки відбувається зіставлення результатів (залучених інвестицій) до ресурсів (спожитих ПЕР).

Для розрахунку цього показника було використано дані щодо обсягу інвестицій в основний капітал за видами промислової діяльності в цінах базового року (табл. Д.2.3). Обсяг споживання ПЕР було визначено

на основі агрегування даних форми статистичної звітності № 11-МТП як суму котельно-пічного палива, електроенергії та теплової енергії. Розрахунок показника інвестиції на одиницю ПЕР за 2001 – 2010 рр. у промисловості Харківського регіону наведено в табл. 2.13.

Таблиця 2.13

Динаміка показника інвестиції на одиницю ПЕР за видами промислової діяльності Харківської області у 2001 – 2010 рр., тис. грн/т ум. п.

Вид промисловості	Рік									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Промисловість	0,142	0,132	0,182	0,254	0,233	0,311	0,461	0,234	0,237	0,182
Добувна промисловість	1,111	1,181	1,925	1,695	1,065	1,748	1,785	1,550	1,273	1,400
Переробна промисловість	0,35	0,296	0,45	0,62	0,63	0,94	1,37	0,61	0,90	0,69
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,65	0,41	0,86	1,13	1,29	1,07	1,31	0,95	1,19	0,53
Легка промисловість	0,746	0,610	0,693	0,730	0,874	0,826	1,328	0,327	0,452	1,001
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	2,48	0,36	0,34	0,36	2,58	2,20	0,46	0,43	0,34	1,01
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	2,91	6,47	6,38	2,59	2,17	4,88	7,38	4,50	1,75	4,02
Виробництво коксу, продуктів нафтоперероблення	0,39	0,10	0,09	0,35	0,93	0,36	0,59	0,10	0,03	0,07
Хімічна та нафтохімічна промисловість	0,14	0,21	0,28	0,43	0,29	0,99	1,72	2,29	2,28	3,92
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,07	0,03	0,14	0,22	0,09	0,85	1,62	0,21	0,80	0,63
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,86	3,80	2,24	1,78	5,36	4,03	2,27	1,62	1,03	0,75
Машинобудування	0,28	0,37	0,40	0,67	0,41	0,59	0,80	1,02	0,85	0,67
Виробництво машин та устаткування	0,24	0,26	0,34	0,69	0,43	0,53	0,68	0,66	1,08	0,50
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,42	0,95	0,88	0,75	0,52	1,03	1,13	1,95	0,82	0,67
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,28	0,29	0,29	0,56	0,27	0,40	0,78	1,08	0,44	1,07
Інші галузі промисловості	1,08	0,42	0,36	1,60	1,44	2,38	2,04	2,58	1,46	2,10
Виробництво й розподілення електроенергії, газу та води	0,04	0,04	0,03	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02

Як свідчать дані, наведені в табл. 2.13, загальний рівень інвестицій на одиницю ПЕР у промисловості регіону мав тенденцію до зростання протягом 2001 – 2008 рр. Проте криза 2008 – 2009 рр. спричинила помітне зниження значень цього показника, що негативно позначилося на зміні питомої енергомісткості продукції промисловості Харківського регіону.

На рис. 2.10 наведено порівняння зміни значень питомої енергомісткості продукції та інвестицій на одиницю ПЕР у промисловості Харківської області в часі.

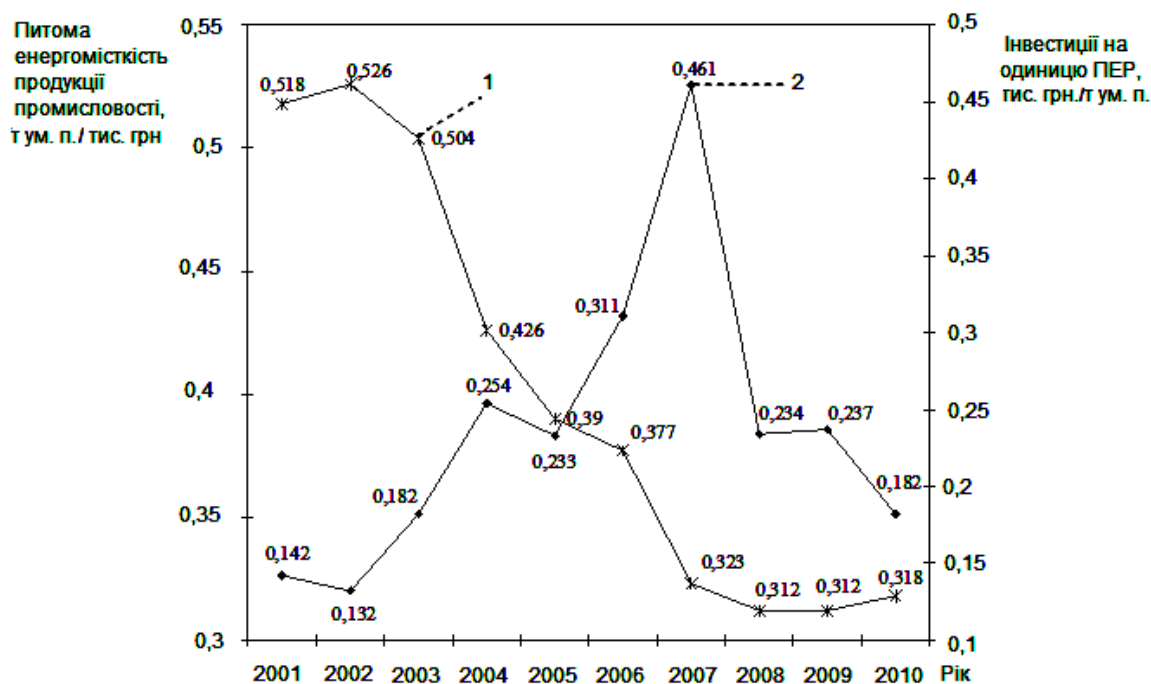


Рис. 2.10. Динаміка значень локальних показників енергоефективності в промисловості Харківського регіону за 2001 – 2010 рр.:

Умовні позначення:

1 – питома енергомісткість продукції;

2 – інвестиції на одиницю ПЕР.

Як свідчать дані, наведені на рис. 2.10, протягом 2001 – 2007 рр. відбувалося стрімке скорочення питомої енергомісткості продукції (на 37,6 % порівняно з рівнем 2001 р.), цьому відповідало бурхливе зростання інвестицій на одиницю ПЕР (на + 224,6 % порівняно з рівнем 2001 р.). Однак фінансова криза 2008 – 2009 рр. призвела до стрімкого падіння обсягів інвестицій в основний капітал, завдяки чому інвестиції на одиницю ПЕР скоротилися у 2009 р. на 48,6 %. Водночас занепад інвестиційної діяльності залишає умовно-незмінною питому енергомісткість продукції протягом певного періоду.

Далі вважається за необхідне дослідити кількісний та якісний вплив інвестицій в основний капітал на динаміку енергоспоживання та за допомогою декомпозиційного аналізу визначити наступні види ефектів: діяльності, інтенсивності та структурний ефект.

У табл. 2.14 подано формули розрахунку ефектів зміни енергоспоживання під впливом інвестиційних факторів для двох випадків (варіанта А та варіанта Б).

Таблиця 2.14

Ефекти зміни енергоспоживання за декомпозиційним аналізом рівня інвестицій на одиницю ПЕР

Вид ефекту	Варіант А	Варіант Б
Ефект діяльності	$\Delta E_K = K_t \times \sum_{i=1}^n Z_{i0} / Ker_{i0} - E_0$	$\Delta E_K = K_0 \times \sum_{i=1}^n Z_{it} / Ker_{it} - E_0$
Ефект інтенсивності	$\Delta E_{Ker} = K_0 \times \sum_{i=1}^n Z_{i0} / Ker_{it} - E_0$	$\Delta E_{Ker} = K_t \times \sum_{i=1}^n Z_{it} / Ker_{i0} - E_0$
Структурний ефект	$\Delta E_Z = K_0 \times \sum_{i=1}^n Z_{it} / Ker_{i0} - E_0$	$\Delta E_Z = K_t \times \sum_{i=1}^n Z_{i0} / Ker_{it} - E_0$

Умовні позначення: ΔE – зміна обсягу енергоспоживання під впливом різних факторів, тис. т ум. п.;

K – обсяг інвестицій в основний капітал у порівнянних цінах 2001 р., млн грн;

Z – структура інвестицій в основний капітал у промисловості регіону;

Ker – інвестиції на одиницю споживання ПЕР, тис. грн. / т ум. п.;

E_0 – обсяг енергоспоживання в базовому році, тис. т ум. п.;

i – вид промислової діяльності.

Узагальнення результатів декомпозиційного аналізу значень показника інвестицій на одиницю ПЕР за секціями промисловості Харківської області у 2001 – 2010 рр. наведено в табл. 2.15.

Як свідчать дані табл. 2.15, зростання обсягу інвестицій в основний капітал (ефект діяльності) протягом 2001 – 2007 рр. сприяло збільшенню обсягу споживання ПЕР внаслідок розширення виробництва. Скорочення обсягу інвестицій викликало зменшення обсягу споживання ПЕР протягом 2008 – 2010 рр. Отже, можна вважати, що ефект діяльності є фактором екстенсивного впливу на динаміку енергоспоживання, тобто розширення обсягів інвестицій в основний капітал за незмінної їх інтенсивності призводить до збільшення обсягів енергоспоживання, і навпаки.

**Результати декомпозиційного аналізу енергоспоживання залежно
від зміни інвестицій в основний капітал у промисловості
Харківської області**

Вид ефекту	Рік							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Порівняно з попереднім роком								
Ефект діяльності, тис. т ум. п.	-14	2 803	2 223	-453	2 351	2 405	-2 821	-1 145
Ефект інтенсивності, тис. т ум. п.	470	653	-2399	3 519	21	-1854	6 335	496
Структурний ефект, тис. т ум. п.	98	-958	1279	-1 340	2 038	-37	2 643	-236
Порівняно з 2001 р.								
Ефект діяльності, тис. т ум. п.	-14	2 591	5 449	4 638	8 503	13 788	4 603	2 713
Ефект інтенсивності, тис. т ум. п.	470	987	-1 653	504	802	-1 044	48	836
Структурний ефект, тис. т ум. п.	98	-1 405	-694	-1 966	-383	1 014	-1 151	-1 415
Порівняно з 2005 р.								
Ефект діяльності, тис. т ум. п.	–	–	–	–	2 351	5 567	-21	-1 171
Ефект інтенсивності, тис. т ум. п.	–	–	–	–	21	-1 749	347	3 127
Структурний ефект, тис. т ум. п.	–	–	–	–	2 038	4 035	1 530	1 021

Ефект інтенсивності (дія фактора інвестиції на одиницю споживання ПЕР) протягом 2001 – 2010 рр. мав мінливу тенденцію. Так, найбільшої економії ПЕР під впливом цього фактора було досягнуто у 2004 р. – 1 653 тис. т ум. п. та у 2007 р. – 1 044 тис. т ум. п.

Максимально негативного структурного ефекту відносно рівня енергоспоживання 2001 р. було досягнуто у 2005 р.: економія ПЕР внаслідок дії структурного фактора у 2005 р. становила 1 966 тис. т ум. п.

Структура інвестицій у 2005 р. становила: у добувній промисловості 12,3 % (порівняно з 26,3 % у 2001 р.), у переробній промисловості 78,4 % (порівняно з 53,2 % у 2001 р.), у виробництві й розподілі електроенергії, газу та води 9,3 % (порівняно з 20,5 % у 2001 р.).

Таким чином, проведення декомпозиційного аналізу дозволило встановити тенденції зміни енергоспоживання в промисловості Харківського регіону за рахунок зміни показників питомої енергомісткості продукції та інвестицій на одиницю ПЕР.

2.3. Оцінювання пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону

Особливості господарювання регіонального промислового комплексу обумовлені складністю його внутрішньої структури, що передбачає необхідність врахування специфіки функціонування окремих елементів у процесі оцінювання їх енергоефективності.

Кожен регіон за структурою економічної діяльності є унікальною еколого-соціально-економічною системою, розвиток якої залежить від результатів економічної діяльності. Слід враховувати, що за структурою економічної діяльності регіони можуть бути аграрними, промисловими та невиробничими (що спеціалізуються на різних видах послуг). У зв'язку з диференціацією регіонів за структурою економічної діяльності є необхідним впровадження методичного забезпечення інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень щодо вибору пріоритетних видів діяльності для підвищення енергоефективності регіону. Зокрема, для промислових регіонів, яким вважається Харківська область, пошук необхідно здійснювати серед видів промислової діяльності, сконцентрованих та розвинених у регіоні.

Зазначена потреба в розробці такого методичного забезпечення обумовлена тим, що різні види промислової діяльності потребують неоднакових обсягів споживання ПЕР для виробництва продукції, а промисловий комплекс кожного регіону є неповторним. Для кожного регіону характерний свій власний склад видів промислової діяльності з притаманними їм обсягами споживання ПЕР, що визначають енергоефективність регіону в цілому. При цьому найбільш економічно енергоефективними слід вважати регіони, що мають найменшу енергомісткість продукції як свідчення їх спеціалізації на інноваційних напрямках розвитку (виробництвах більш високого технологічного укладу, що потребують менше сировинних ресурсів, у тому числі ПЕР, і залучають науково-технічні та інформаційні ресурси у створення доданої вартості).

Як було доведено раніше, важливе місце для оцінювання економічної складової енергоефективності відіграють показники кінцевої енергомісткості продукції.

Вихідними факторами, що обумовлюють необхідність розробки методичного забезпечення для оцінювання пріоритетності підвищення енер-

гоефективності за видами промислової діяльності регіону, є складність структури промислового комплексу регіону, неоднакове значення різних видів промислової діяльності для регіонального розвитку та різні кількісні значення кінцевої енергомісткості продукції за ними.

Вважається, що врахування зазначених факторів у процесі оцінювання енергоефективності видів промислової діяльності в регіоні та поєднання їх із факторами інвестиційної привабливості дозволить оцінити пріоритетність підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності в регіоні та надати науково-практичні рекомендації щодо джерел та напрямів залучення інвестиційних ресурсів.

У процесі дослідження пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону було враховано наступні умови:

1) пріоритетний вид промислової діяльності повинен бути вагомим для регіонального розвитку;

2) пріоритетний вид промислової діяльності має бути інвестиційно привабливим для вкладання коштів у підвищення енергоефективності;

3) найбільший ефект матиме підвищення енергоефективності за високоенерговитратними видами промислової діяльності.

Проте на практиці має місце різна комбінація цих умов, що ускладнює й уповільнює процес прийняття та реалізації управлінських рішень щодо підвищення енергоефективності за окремими видами промислової діяльності регіону. Отже, вважається за необхідне розробити методичне забезпечення інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень, що дасть змогу вибирати ті види діяльності, які підлягають першочерговому включенню до стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону.

У якості методів оцінки пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону запропоновано:

1) метод побудови таксономічного показника розвитку, за допомогою якого вирішується завдання ранжування видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності в регіоні;

2) методи кластерного аналізу, що дозволяють виявити однорідні групи видів промислової діяльності та надати науково-практичні рекомендації щодо напрямів підвищення енергоефективності та джерел їх інвестування.

Етапи оцінювання пріоритетності видів промислової діяльності для підвищення енергоефективності в регіоні наведено на рис. 2.11.

Отже, оцінювання пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону пропонується здійснювати на основі розрахунку значень інтегральних показників їх вагомості, інвестиційної привабливості та енергоефективності за економічною складовою [125]. Слід розглянути детальніше значення кожної складової в процесі вибору пріоритетних видів промислової діяльності для підвищення енергоефективності регіону.

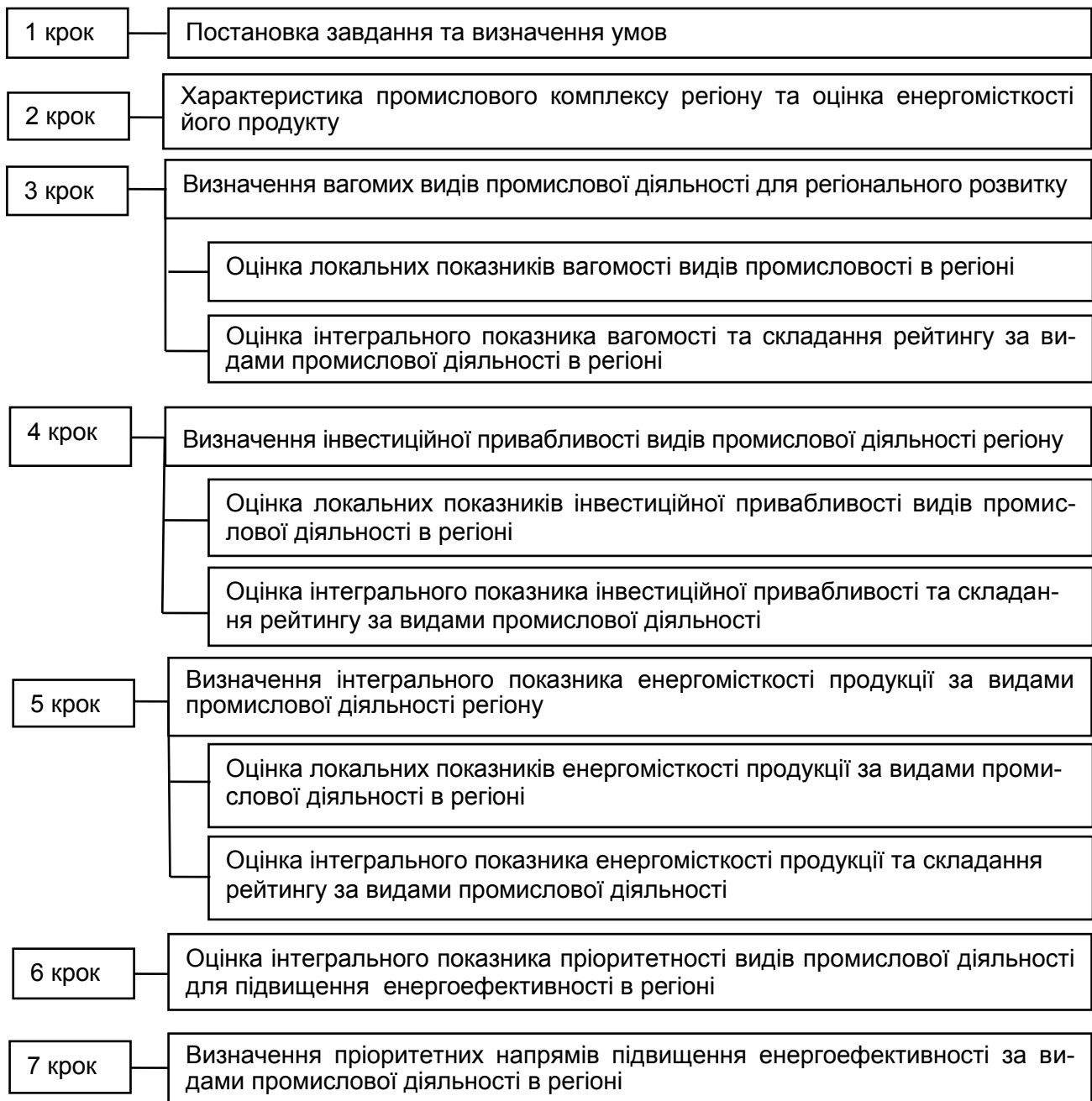


Рис. 2.11. Етапи оцінювання пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону

Інтегральний показник вагомості повинен відображати розвиненість та сконцентрованість у регіоні окремих видів промислової діяльності. Охарактеризувати унікальність регіонального територіально-промислового комплексу та його місце у промисловому комплексі країни можна за показниками локалізації та спеціалізації промисловості регіону [96]. Враховуючи близькість зазначених показників за змістом, характеристику унікальності промислового комплексу регіону доцільно проводити лише за одним з них. У цьому дослідженні в якості такого показника обрано коефіцієнт спеціалізації промисловості, що відображає концентрацію певних видів промислової діяльності у регіоні.

Для визначення сконцентрованості в регіоні певних видів промислової діяльності розрахунок коефіцієнтів спеціалізації здійснюється згідно з формулою [96, с.118]:

$$Cir = \frac{\alpha_{ir}}{\alpha_r}, \quad (2.4)$$

де Cir – коефіцієнт спеціалізації i -го виду промислової діяльності в регіоні;
 α_{ir} – частка регіону r в обсязі випуску i -го виду промислової діяльності;
 α_r – частка регіону в загальному обсязі випуску продукції в країні.

Однак ні за коефіцієнтами спеціалізації, ні за коефіцієнтами локалізації неможливо визначити найбільш розвинуті види промислової діяльності в регіоні: частка окремого виду промисловості в регіоні може бути незначною, але більшою від частки регіону в загальному обсязі випуску країни, що обумовлюватиме високі значення спеціалізації регіону за цим видом промислової діяльності, і навпаки, коефіцієнт спеціалізації може бути незначним внаслідок переважання національної частки i -го виду промислової діяльності над регіональною. Як зазначається автором праці [96, с. 118], "для виділення найрозвиненіших галузей у регіоні доцільно використовувати коефіцієнти середньодушового виробництва".

Обидва показники (коефіцієнти спеціалізації та середньодушового виробництва) дають змогу охарактеризувати вагомість видів промислової діяльності в регіоні.

Інтегральний показник інвестиційної привабливості характеризує можливість залучення інвестиційних ресурсів у підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону. У широкому ро-

зумінні під інвестиційною привабливістю розуміють узагальнену характеристику для інвесторів переваг і недоліків об'єкта інвестування [83]. У науковій літературі існує безліч підходів до оцінки інвестиційної привабливості об'єктів економіки [18; 49; 84; 130; 147; 228; 237], більшість із яких передбачає розрахунок інвестиційної привабливості за інтегральним показником. Узагальнюючи методичні підходи до оцінки інвестиційної привабливості наведені в роботах [84; 228; 237], можна визначити три спільні компоненти, що враховані в процесі оцінювання цього інтегрального показника, а саме: прибутковість діяльності, перспективи розвитку та інвестиційні ризики. Саме за цими складовими пропонується дослідити інвестиційну привабливість підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності Харківської області.

Дослідження рівня прибутковості окремого виду промислової діяльності доцільно проводити за прибутковістю реалізації його продукції, рівня перспективності його розвитку – за темпами зростання фізичного обсягу продукції, а рівня інвестиційних ризиків – за середньоквадратичним відхиленням прибутковості інвестицій, розрахованим у динаміці.

Інтегральний показник енергомосткості продукції характеризує енерговитратність видів промислової діяльності в регіоні та складається з локальних показників паливомісткості, електромісткості та тепломісткості продукції.

Практична апробація запропонованого підходу до вибору пріоритетних видів промислової діяльності була здійснена на прикладі промисловості Харківського регіону за 2008 – 2010 рр.

Відповідно до схеми оцінки пріоритетних видів промислової діяльності для підвищення енергоефективності (рис. 2.11) у підрозділі 2.1 визначена енергомісткість ВРП, а в підрозділі 2.2 надана характеристика промислового комплексу регіону та проведено аналіз його енергоспоживання. На 3-му кроці необхідно визначити вагомні види промислової діяльності в регіоні за допомогою коефіцієнтів спеціалізації та середньодушового виробництва. У табл. Е.2.1 додатка Е наведено розрахунок показників спеціалізації та середньодушового виробництва за видами промислової діяльності Харківського регіону у 2008 – 2010 рр.

Виходячи з табл. Е.2.1, слід зазначити, що Харківська область найбільше спеціалізується на виробництві електричного, електронного та оптичного устаткування ($C_{ir} = 2,439$ у 2010 р.) і виробництві машин та устаткування ($C_{ir} = 2,291$ у 2010 р.), а також, у таких видах промислової

діяльності, як: виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів, текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів із хутра, целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність, виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції та інших галузях промисловості – коефіцієнти спеціалізації протягом досліджуваного періоду є постійно більшими за 1, що свідчить про їх високу концентрацію в регіоні.

Наведений розрахунок показників середньодушового виробництва Харківського регіону за 2008 – 2010 рр. дозволяє стверджувати, що найбільш розвиненими видами промислової діяльності в регіоні слід вважати виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів (значення показника середньодушового виробництва у 2010 р. становив 4,722 тис. грн / особу), виробництво й розподіл електроенергії, газу та води (0,865 тис. грн / особу), виробництво машин та устаткування (0,692 тис. грн / особу), виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування (0,516 тис. грн / особу), а також добувна промисловість (0,501 тис. грн / особу).

Визначені показники, на думку авторів, дозволяють встановити рівень вагомості видів промислової діяльності для Харківської області. Розрахунок показника здійснено за алгоритмом, наведеним у додатку Б (рис. Б.1). Коефіцієнти спеціалізації та середньодушового виробництва є стимуляторами: зростання значень локальних показників означає підвищення вагомості виду промислової діяльності для регіону.

У табл. Е.2, Е.3 і 2.16 наведено результати оцінки інтегрального показника вагомості видів промислової діяльності в Харківській області, де z_{ij}^k – стандартизоване значення j -го показника i -го виду промислової діяльності за k -ю складовою пріоритетності; R – рейтинг i -го виду промислової діяльності за j -м показником за k -ю складовою пріоритетності; w_j^k – коефіцієнт впливу j -го показника за k -ю складовою пріоритетності на інтегральний рівень.

Виходячи з табл. 2.16, у 2010 р. найбільш вагомими для Харківського регіону є такі види промислової діяльності: виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів; виробництво машин та устаткування; виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування, що посідають перші три місця в рейтингу вагомості видів діяльності в промисловості регіону. Найбільший вплив на рівень інтегрального показника вагомості у 2010 р. мали коефіцієнти спеціалізації ($w = 0,542$), тоді як вплив рівня середньодушового виробництва становив $w = 0,458$.

Оцінка інтегрального показника вагомості видів промислової діяльності в Харківській області в 2010 р.

Вид промислової діяльності	Спеціалізація промисловості		Середньо-душкове виробництво		Інтегральний показник вагомості виду промисловості в регіоні	
	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \times w_j^k$	R_i^k
Добувна промисловість	0,118	14	0,251	5	0,179	13
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,662	5	1,000	1	0,817	1
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів із хутра	0,584	6	0,015	14	0,323	8
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,110	15	0,000	16	0,060	15
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,488	9	0,076	11	0,299	9
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,664	4	0,122	7	0,416	5
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,248	13	0,006	15	0,137	14
Хімічне виробництво	0,315	11	0,084	10	0,209	12
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,497	8	0,046	13	0,291	10
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,800	3	0,113	8	0,485	4
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,000	16	0,052	12	0,024	16
Виробництво машин та устаткування	0,935	2	0,347	3	0,666	2
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	1,000	1	0,259	4	0,660	3
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,281	12	0,129	6	0,211	11
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,583	7	0,107	9	0,365	7

Наступним етапом дослідження є визначення інвестиційної привабливості видів промислової діяльності в Харківському регіоні. Для оцінки цієї складової були розраховані значення наступних локальних показників: прибутковості реалізації продукції (табл. Е.4), темпів зростання фізичного обсягу продукції (за даними табл. Д.2) та інвестиційних ризиків – середньоквадратичне відхилення за показниками прибутковості інвестицій (табл. Е.5).

Перші з двох показників (прибутковість реалізації та темп зростання фізичного обсягу) вважаються стимуляторами, тоді як рівень інвести-

ційних ризиків є дестимулятором в процесі оцінювання інвестиційної привабливості промисловості регіону.

У табл. Е.2.6, Е.2.7 і 2.17 наведено результати оцінювання інтегрального показника інвестиційної привабливості за видами промислової діяльності в Харківському регіоні у 2008 – 2010 рр.

Таблиця 2.17

Оцінювання інтегрального показника інвестиційної привабливості за видами промислової діяльності Харківського регіону у 2010 р.

Вид промислової діяльності	Прибутковість реалізації		Темп зростання фізичного обсягу		Інвестиційний ризик		Інтегральний показник інвестиційної привабливості	
	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \times w_j^k$	R_i^k
Добувна промисловість	0,434	10	0,111	10	1,000	1	0,523	6
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,814	2	0,181	7	0,614	12	0,553	5
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів із хутра	0,494	9	0,072	15	0,384	15	0,328	13
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,397	13	0,000	16	0,427	13	0,285	14
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,430	11	1,000	1	0,705	9	0,696	1
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,809	3	0,247	3	0,666	11	0,589	4
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	1,000	1	0,075	14	0,883	3	0,678	2
Хімічне виробництво	0,693	5	0,082	13	0,713	8	0,512	8
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,737	4	0,251	2	0,891	2	0,640	3
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,064	15	0,193	6	0,780	5	0,342	12
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,293	14	0,111	11	0,698	10	0,372	11
Виробництво машин та устаткування	0,571	8	0,117	9	0,777	6	0,501	9
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,590	6	0,193	5	0,740	7	0,518	7
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,578	7	0,151	8	0,000	16	0,255	15
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,000	16	0,092	12	0,414	14	0,166	16

Як видно з табл. 2.17, найбільш інвестиційно привабливими в Харківському регіоні у 2010 р. були такі види промислової діяльності: оброб-

лення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів; виробництво коксу та продуктів нафтопереробки, а також виробництво гумових та пластмасових виробів, що посіли перші 3 місця за рейтингом інвестиційної привабливості.

Коефіцієнти впливу за локальними показниками на інтегральний рівень інвестиційної привабливості становили: прибутковості реалізації продукції промисловості $w = 0,361$, темпів зростання фізичного обсягу $w = 0,306$, інвестиційного ризику $w = 0,333$.

П'ятим етапом оцінювання пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону є оцінювання інтегрального показника питомої енергомісткості продукції. Як доведено в підрозділі 2.1, за економічною складовою енергоефективності Харківська область належить до середньоенергомістких регіонів України (22-ге місце у рейтингу регіонів України у 2010 р.). Низький рівень цієї складової енергоефективності даного регіону є наслідком наявності у структурі промислового комплексу майже всіх видів діяльності) та спеціалізації регіону на високоенергомістких видах виробництв.

Для класифікації видів промислової діяльності за рівнем енергомісткості запропоновано визначати інтегральний показник енергомісткості промисловості, який враховує паливомісткості, електромісткості та тепломісткості продукції. Слід зауважити, що для вибору пріоритетних видів промислової діяльності для підвищення енергоефективності становлять інтерес саме енерговитратні види промислової діяльності, оскільки скорочення енергомісткості продукції за ними найбільше впливатиме на загальний рівень енергомісткості ВРП Харківської області. При цьому якщо розраховується інтегральний показник енергомісткості продукції, то всі зазначені локальні показники енергоефективності є стимуляторами.

Коефіцієнти впливу на інтегральний рівень енергомісткості продукції за локальними показниками розраховуються, виходячи з енергетичної цінності палива [302], електроенергії та теплової енергії в т ум. п., і становлять: для паливомісткості продукції $w = 0,790$, для електромісткості продукції $w = 0,097$, тепломісткості продукції $w = 0,113$.

У табл. Е.8, Е.9 і 2.18 наведено розрахунок інтегрального показника енергомісткості продукції за видами промислової діяльності регіону.

Як видно з табл. 2.18, найбільш енергомісткими видами промисловості в Харківському регіоні у 2010 р. були виробництво коксу та продук-

тів нафтопереробки; виробництво й розподіл електроенергії, газу та води; а також виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів.

Найменш енергомісткими видами промислової діяльності є інші галузі промисловості, целюлозно-паперове виробництво та видавнича діяльність, а також обробка деревини та виробництво виробів із деревини, крім меблів.

Оцінювання інтегрального показника пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності в Харківському регіоні та складання рейтингу за ними було здійснено на основі повної редукції всіх підінтегральних показників. Результати такого оцінювання наведені в табл. Е.10, Е.11 додатка Е і табл. 2.19.

Таблиця 2.18

**Оцінювання енергомісткості Харківського регіону
за видами промислової діяльності у 2010 р.**

Вид промислової діяльності	Питома паливо-місткість продукції		Питома електро-місткість продукції		Питома тепло-місткість продукції		Інтегральний показник енергомісткості продукції	
	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \times w_j^k$	R_i^k
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Добувна промисловість	0,056	3	0,000	16	0,005	13	0,045	5
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,011	6	0,026	13	0,033	3	0,015	11
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра і виробів з хутра	0,005	10	0,154	5	0,025	6	0,022	7
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,051	4	0,389	2	0,147	2	0,095	3
Обробка деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,005	12	0,039	12	0,005	12	0,008	14
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,002	15	0,026	14	0,007	11	0,005	15
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
Хімічне виробництво	0,005	10	0,075	9	0,014	8	0,013	12
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,003	14	0,135	8	0,003	14	0,016	10
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,043	5	0,279	3	0,028	5	0,064	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,008	8	0,137	7	0,021	7	0,022	6
Виробництво машин та устаткування	0,008	8	0,138	6	0,011	9	0,021	8
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,004	13	0,052	11	0,011	9	0,009	13
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,011	7	0,065	10	0,028	4	0,018	9
Інші галузі промисловості	0,000	16	0,013	15	0,000	16	0,001	16
Виробництво й розподілення електроенергії, газу та води	0,715	2	0,158	4	0,002	15	0,580	2

У процесі розрахунку інтегрального показника пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності Харківської області було визначено наступні коефіцієнти впливу окремих складових на інтегральний рівень пріоритетності: найбільший вплив на пріоритетність підвищення енергоефективності має інтегральний показник енергомісткості продукції промисловості регіону (0,394), вплив інтегрального показника вагомості становить 0,356, а інтегрального показника інвестиційної привабливості – 0,250.

Виходячи з табл. 2.19, на 1-му місці за пріоритетністю підвищення енергоефективності в промисловості Харківської області є виробництво коксу та продуктів нафтопереробки – вид промислової діяльності, що має найбільшу енергомісткість продукції серед видів промисловостей у регіоні, оскільки переробляє ПЕР у товарну продукцію, витрачаючи значну частку з них на потреби власного енергетичного господарства. За рейтингом інвестиційної привабливості зазначений вид промисловості займає 2-ге місце, що, як вважається, є свідченням пріоритетності інвестицій у паливно-сировинні виробництва, що простежується загалом по Україні. Однак виробництво коксу та продуктів нафтопереробки за значеннями показника вагомості для регіону становить лише 14-те місце серед 16-ти видів, тобто не становить основи регіональної спеціалізації. Проте передбачається, що саме цей вид промисловості найбільше впливає на енергомісткість ВРП Харківського регіону.

**Оцінювання пріоритетності підвищення енергоефективності
за видами промислової діяльності Харківського регіону в 2010 р.**

Вид промислової діяльності	Вагомість промисловості в регіоні		Інвестиційна привабливість промисловості		Енергомісткість продукції промисловості		Інтегральний показник пріоритетності підвищення енергоефективності	
	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \times w_j^k$	R_j	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \times w_j^k$	R_j	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \times w_j^k$	R_j	$\sum_{i=1}^m w_i \times \sum_{j=1}^n z_{ij}^k \times w_j^k$	R
Добувна промисловість	0,179	13	0,523	6	0,045	5	0,206	11
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,817	1	0,553	5	0,015	11	0,419	2
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів із хутра	0,323	8	0,328	13	0,022	7	0,198	13
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,060	15	0,285	14	0,095	3	0,129	15
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,299	9	0,696	1	0,008	14	0,273	8
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,416	5	0,589	4	0,005	15	0,286	6
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,137	14	0,678	2	1,000	1	0,628	1
Хімічне виробництво	0,209	12	0,512	8	0,013	12	0,200	12
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,291	10	0,640	3	0,016	10	0,260	9
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,485	4	0,342	12	0,064	4	0,275	7
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,024	16	0,372	11	0,022	6	0,107	16
Виробництво машин та устаткування	0,666	2	0,501	9	0,021	8	0,357	4
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,660	3	0,518	7	0,009	13	0,354	5
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,211	11	0,255	15	0,018	9	0,141	14
Інші галузі промисловості	0,365	7	0,478	10	0,001	16	0,240	10
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,387	6	0,166	16	0,580	2	0,415	3

На 2-му місці за пріоритетністю підвищення енергоефективності в промисловості Харківської області знаходиться виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів – найбільш вагомий вид промислової діяльності в регіоні, проте за рейтингом енергомісткості продукції цей вид промисловості посідає лише 11-те місце, тобто є відносно низькоенергомістким. Вважається, що розвиток виробництва харчових продуктів напоїв та тютюнових виробів дасть змогу суттєво підвищити енергоефективність промисловості регіону, оскільки дозволить отримати значну структурну економію ПЕР у відсотках від загального енергоспоживання.

На 3-му місці за інтегральним показником пріоритетності знаходиться виробництво й розподіл електроенергії, газу та води – високоенергомісткий та високовагомий вид промисловості для регіонального розвитку. Однак за цим видом промисловості спостерігається низька інвестиційна привабливість, що ускладнює залучення інвестицій у підвищення його енергоефективності.

Отже, проведене оцінювання пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності в Харківському регіоні дозволило встановити черговість включення видів промислової діяльності у стратегію підвищення енергоефективності в промисловості регіону.

Однак складений рейтинг пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності в регіоні не дозволяє надати науково-практичних рекомендацій щодо напрямів підвищення енергоефективності. Для формування пріоритетних напрямів підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності Харківського регіону було здійснено їх кластеризацію за підінтегральними складовими пріоритетності підвищення енергоефективності за допомогою агломеративних та ітеративних методів.

На рис. Е.1 і Е.2 додатка Е і на рис. 2.12 наведено дендрограми розподілу на види промислової діяльності Харківської області за складовими пріоритетності підвищення енергоефективності в регіоні.

Попередньо була прийнята гіпотеза про 3 кластери видів промисловості, що відрізняються за напрямками підвищення енергоефективності і об'єднуються на відстані 1,0. Доведення гіпотези про розподіл регіонів на 3 кластери було здійснено з використанням методу k-середніх.

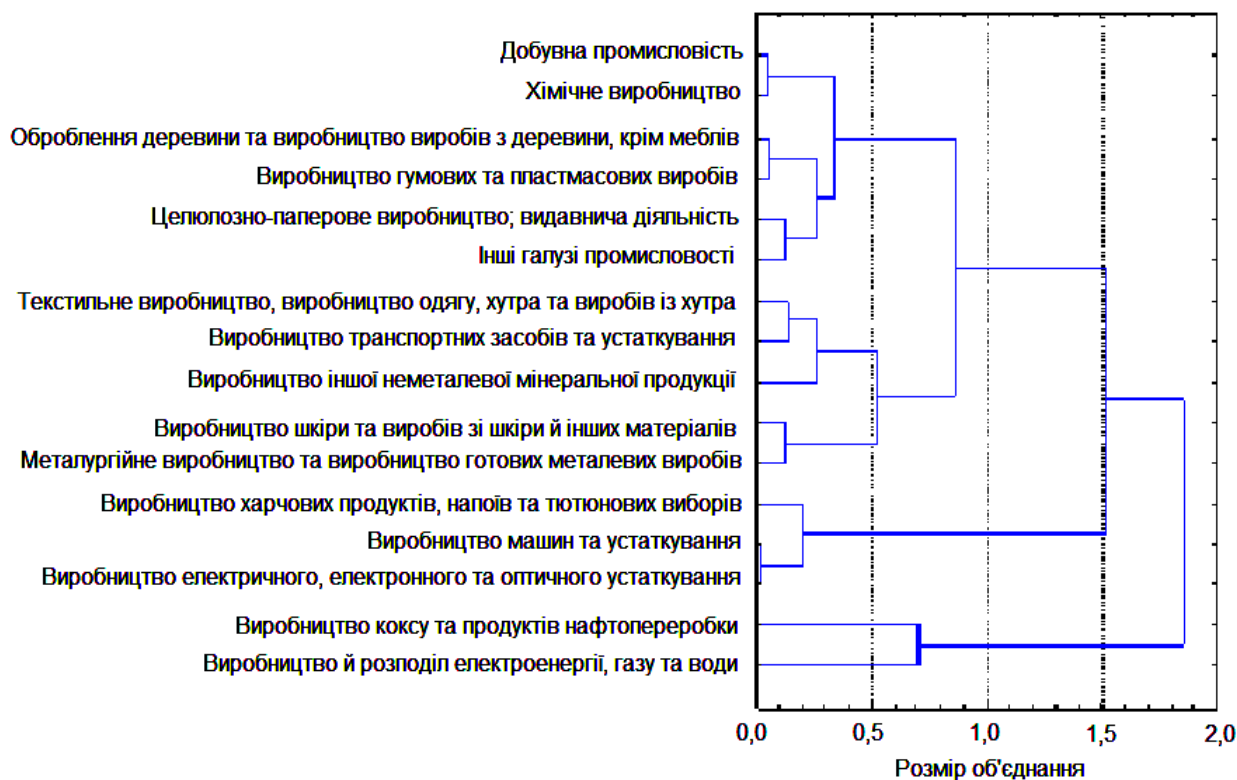


Рис. 2.12. Групування видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності в регіоні у 2010 р.

На рис. 2.13 та рис. Е.3 і Е.4 додатка Е наведено графіки середніх для розподілу видів промислової діяльності за складовими пріоритетності підвищення енергоефективності в Харківському регіоні, де *Var1* – інтегральний показник вагомості, *Var2* – інтегральний показник інвестиційної привабливості, *Var3* – інтегральний показник енергомісткості продукції.

Визначені середні кластерів промисловості були розподілені на 3 рівні – низький, середній, високий. Науковим підґрунтям для розподілу кластерів за критеріями була шкала бажаності Харрінгтона Е. К. [1], згідно з якою можна розбити весь ряд кількісних значень на такі інтервали: $[0; 0,37]$ – низький рівень; $[0,37; 0,63]$ – середній рівень; $[0,63; 1,00]$ – високий рівень.

Отже, до 1-го кластера увійшли 2 види промислової діяльності (12 %), що мають середній рівень вагомості для регіону, середній рівень інвестиційної привабливості та високий рівень енергомісткості продукції.

До 2-го кластера віднесено 3 види промислової діяльності (19 %), що характеризуються високим рівнем вагомості для регіону, високою інвестиційною привабливістю та низьким рівнем енергомісткості продукції.

До 3-го кластера увійшли 11 видів промислової діяльності (69 %), з такими якісними характеристиками, як: низький рівень вагомості, низький рівень інвестиційної привабливості та низький рівень енергомісткості продукції.

Слід зауважити, що за енергомісткістю продукції в т ум. п./тис. грн 3-й кластер перевищує 2-й у 1,75 раза.

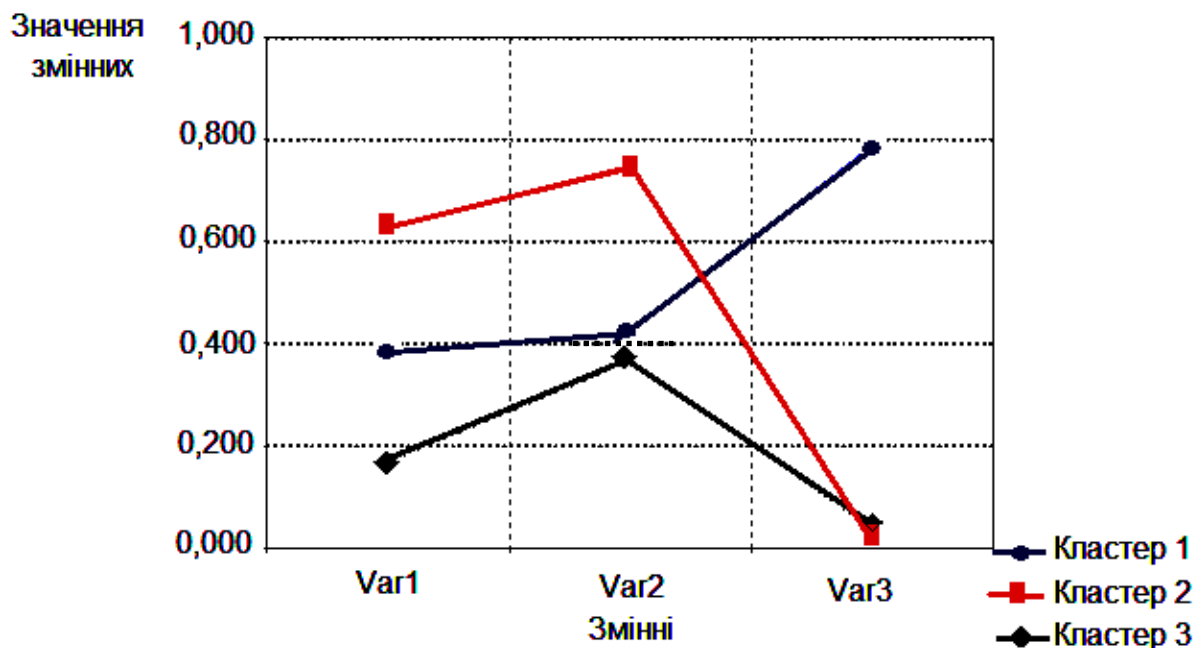


Рис. 2.13. Графік середніх змінних для видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності в Харківському регіоні у 2010 р.

У табл. 2.20 наведено кількісні значення кожного з кластерів промисловості в Харківській області.

Таблица 2.20

Середні значення для кожного з кластерів промисловості Харківської області у 2010 р.

Характеристика кластера	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Вагомість промисловості в регіоні	0,382	0,632	0,168
Інвестиційна привабливість промисловості	0,422	0,740	0,365
Енергомісткість продукції промисловості	0,790	0,017	0,036

Результати розподілу видів промисловості на кластери подані в табл. Е.12 – Е.14. Для оцінювання якості результатів кластеризації видів промисловості Харківської області за рівнем пріоритетності підвищення енергоефективності було проведено аналіз стійкості кластерних структур (табл. 2.21).

**Групування видів промислової діяльності Харківської області
за пріоритетністю підвищення енергоефективності в 2008 – 2010 рр.**

Характеристика кластера	Сталі об'єкти кластера (види промислової діяльності, подані за кінцевою продукцією)	Рік					
		2008		2009		2010	
		К	%	К	%	К	%
Висока енергомісткість продукції, середні вагомість та інвестиційна привабли- вість	кокс та продукти нафтопереробки; електроенергія, газ та вода	2	12	2	12	2	12
Низька енергомісткість продукції, високі вагомість та інвестиційна привабли- вість	харчові продукти, напої та тютю- нові вироби; машини та устаткування; електричне, електронне та оптич- не устаткування	3	19	5	31	3	19
Низькі енергомісткість продукції, вагомість та інвестиційна привабли- вість	одяг, хутро та вироби з хутра; шкіра, вироби зі шкіри та інших матеріалів; деревина та вироби з деревини, крім меблів; хімічна продукція, гумові та пластмасові вироби; інша неметалева мінеральна про- дукція; готові металеві вироби; транспортні засоби та устаткування	11	69	9	57	11	69

Умовні позначення: К – кількість об'єктів, що відносять до кластера;

% – частка об'єктів кластера від загальної кількості, %.

Як свідчать результати дослідження, до кластера видів промисловості з якісною оцінкою "Висока вагомість – Висока інвестиційна привабливість – Низька енергомісткість продукції" протягом 2008 – 2010 рр. належали від 3 до 5 об'єктів. Цей кластер мав нестійку як кількісну, так і якісну структури (від 19 до 31 %). Сталим групуванням у кластері є 3 види промислової діяльності, такі, як: виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів; виробництво машин та устаткування; виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування.

До кластера з якісною оцінкою "Середня вагомість – Середня інвестиційна привабливість – Високий рівень енергомісткості продукції" увійшли 2 об'єкти. Цей кластер мав стійку кількісну структуру, проте якісна

структура мала значні відхилення у кризові 2008 – 2009 рр. Сталими об'єктами кластера є виробництво коксу та продуктів нафтопереробки, а також виробництво й розподіл електроенергії, газу та води.

До кластера з якісною оцінкою "Низька вагомість – Низька інвестиційна привабливість – Низька енергомісткість продукції" протягом 2008 – 2010 рр. належали від 9 до 11 об'єктів. Цей кластер мав нестійку як кількісну, так і якісну структури (від 57 до 69 %). Сталими об'єктами кластера були 9 видів промислової діяльності регіону, такі, як: добувна промисловість; текстильне виробництво, виробництво одягу, хутра та виробів з хутра; виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів; оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів; хімічне виробництво; виробництво гумових та пластмасових виробів; металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів; виробництво транспортних засобів та устаткування.

Загалом запропоноване методичне забезпечення для оцінювання пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону дозволило надати практичні рекомендації за кластерами промисловості Харківської області, що наведені в табл. 2.22.

Таблиця 2.22

Пріоритетні напрями підвищення енергоефективності за кластерами промисловості Харківської області

Характеристика кластера	Напрями економії ПЕР	Джерела фінансування
Високий рівень вагомості, високий рівень інвестиційної привабливості та низький рівень енергомісткості продукції	Структурна економія	Приватні, національні / іноземні кошти
Середній рівень вагомості, середній рівень інвестиційної привабливості та високий рівень енергомісткості продукції	Технологічна економія	Державні кошти
Низький рівень вагомості, низький рівень інвестиційної привабливості та низький рівень енергомісткості продукції	Технологічна / організаційна економія	Приватні національні кошти

Отже, 1-й кластер складають види промислової діяльності з низьким рівнем енергомісткості продукції та високим рівнем вагомості (слід

вважати, що це види промисловості більш пізнього технологічного устрою). Подальший розвиток об'єктів цього кластера буде мати найбільший позитивний вплив на енергоефективність регіону та повинен відбуватися за рахунок структурних чинників – розширення цих видів промислової діяльності буде сприяти переорієнтації регіону на низькоенергомісткі виробництва, а отже, й підвищенню енергоефективності регіону. Висока інвестиційна привабливість сприятиме притоку інвестицій у розвиток цього кластера. Доцільним вважається залучення інвестицій з будь-яких приватних джерел – національних чи іноземних.

У 2-му кластері промисловості, що має найвищі значення показників енергомісткості (> 1 т ум. п./тис. грн), доцільно впроваджувати технологічні енергозберігальні заходи, але невисока інвестиційна привабливість та ресурсна спрямованість викликає необхідність активного державного втручання в підвищення енергоефективності цих виробництв.

Підвищення енергоефективності 3-го кластера необхідно проводити шляхом впровадження технічних заходів, спрямованих на зниження енергомісткості продукції. Значний рівень енергомісткості продукції 3-го кластера (порівняно з 1-м кластером об'єктів) пояснюється здебільшого переважанням у ньому паливно-сировинних виробництв, з чого виникає необхідність впровадження маловідходних та ресурсозберігальних технологій, які треба залучати з національних джерел з метою недопущення іноземних інвесторів до природних багатств України. Однак цей кластер має низький рівень вагомості для регіону, тому вважається, що залучення дефіцитних бюджетних коштів у підвищення енергоефективності є недоцільним.

Таким чином, запропоноване методичне забезпечення для оцінювання пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності доцільно використовувати в процесі прийняття управлінських рішень щодо формування стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону для виділення пріоритетних виробництв та напрямів інвестування.

Розділ 3

Моделювання сценаріїв підвищення енергоефективності в промисловості регіону та розробка рекомендацій щодо їх упровадження

3.1. Розробка стратегічної карти енергоефективності промисловості регіону на основі системно-динамічної моделі

Проблема встановлення мети посідає одне з центральних місць у процесі формування стратегії сталого розвитку еколого-соціально-економічних систем. Об'єктивні, проблемно та науково орієнтовані, забезпечені інформацією та ресурсами стратегічні цілі дозволяють гарантувати досягнення бажаного майбутнього та протидіяти негативним екстерналіям. Встановлення мети є необхідною складовою структуризації та концептуалізації розвитку еколого-соціально-економічної системи. Процес формування стратегії енергоефективності (її концептуалізація та структуризація) як функціональної стратегії сталого розвитку регіону передбачає виконання ряду спеціальних процедур із операціоналізації стратегії [42] – встановлення зв'язку концептуальної схеми з її методичним інструментарієм, що полягає в пошуку засобів фіксації у спостереженнях референтів концептуальної схеми і обґрунтування її валідності [183]. Процедура операціоналізації стратегії передбачає визначення ключових показників у процесі стратегічного планування. Логіка етапів при цьому будується на розробці стратегічної карти та впровадженні збалансованої системи показників (ЗСП) [42].

Стратегічна карта як інструмент стратегічного планування, запропонований Д. Нортоном та Р. Капланом, становить універсальний та послідовний спосіб описання стратегії таким чином, що можна не тільки встановлювати цілі та показники, але й управляти ними, – це візуалізація причинно-наслідкових зв'язків між елементами стратегії [40]. Процес розробки стратегічної карти передбачає визначення наступних обов'язкових елементів: стратегічних перспектив, стратегічних цілей, цільових по-

казників, кількісних значень цих показників, встановлення причинно-наслідкових зв'язків та визначення стратегічних ініціатив [154; 198].

Класичний варіант ЗСП передбачає її розробку за чотирма стратегічними перспективами: фінанси, відносини зі споживачами, організація внутрішніх процесів, навчання та розвиток [40; 42; 154; 198], але практична цінність запропонованого Д. Нортонем та Р. Капланом підходу полягає в розвитку наукової економічної думки щодо різноманіття складових (перспектив) ЗСП [143; 154; 198]. У процесі практичної реалізації ЗСП можна враховувати будь-які варіанти її трансформації щодо складу стратегічних перспектив [198].

Практичний досвід розробки ЗСП свідчить про орієнтацію на мікро-рівень (рівень окремої організації / підприємства), тому модель ЗСП найчастіше розглядається як формат опису стратегії підприємства за допомогою певного набору показників, що відповідають певним стратегічним перспективам [42, с. 12–22]. Проте в науково-економічній літературі наявні окремі спроби складання стратегічних карт для великомасштабних еколого-соціально-економічних систем. Становлять цінність наукові праці щодо розробки стратегічних карт на регіональному рівні таких дослідників, як Миколайчук М. М. [74], а також Половян О. В. і Тарасова М. Ю. [2; 101]. Так, для побудови стратегічних карт регіону Миколайчук М. М. запропонував використовувати наступні стратегічні перспективи: фінансову, соціальну, внутрішніх процесів, навчання та розвитку, а також регуляторну [74], що здебільшого відповідає класичному підходу до побудови стратегічних карт із використанням ЗСП на рівні підприємства. Іншими дослідниками, Половяном О. В. і Тарасовою М. Ю., в якості стратегічних перспектив використано фінансову, соціальну та екологічну, складову внутрішніх процесів, а також складову навчання та розвитку [101], що відображає логіку побудови стратегічної карти та ЗСП із позиції спрямування регіону на шлях сталого розвитку.

У цьому дослідженні технологію розробки ЗСП та стратегічної карти використано в процесі операціоналізації стратегії підвищення енергоефективності промисловості регіону. Під час обґрунтування ЗСП та стратегічної карти енергоефективності для промисловості регіону постали наступні проблемні завдання: по-перше, вибору стратегічних перспектив; по-друге, визначення кількості показників; по-третє, визначення комплексу показників; по-четверте, обґрунтування валідності системи показників цілям підвищення енергоефективності.

Для вирішення першого з проблемних завдань, а саме побудови стратегічної карти енергоефективності, треба відзначити, що енергоефективність охоплює всі складові сталого розвитку регіону, проте функціональний зріз на рівні промисловості регіону виводить на перший план її економічну складову (зниження енергомісткості продукції), екологічна складова енергоефективності є похідною від економічної, тоді як соціальна складова визначається на загально регіональному рівні (тобто регулятивна функція задоволення енергетичних потреб населення покладена на регіональні органи влади та органи місцевого самоуправління). Водночас економічна складова енергоефективності, виявом якої є рівень енергомісткості продукції промисловості регіону, залежить від ефективності перетворення інших факторів виробництва та ефективності промисловості регіону загалом.

Таким чином, розробляти стратегічну карту підвищення енергоефективності для промисловості регіону пропонується на основі таких стратегічних перспектив:

- 1) економічної та екологічної як складових сталого розвитку;
- 2) внутрішніх процесів, що відображає ефективність економічної діяльності та відбивається на енергоефективності через ефективність функціонування інших ресурсів (основних фондів, матеріальних та трудових ресурсів);
- 3) розвитку, що є відображенням можливостей розвитку промисловості регіону в напрямі поліпшення енергоефективності (за рахунок її модернізації).

Мезорівень розробки стратегічної карти та ЗСП енергоефективності актуалізує питання обґрунтування кількості показників для вимірювання стратегічних цілей за обраними стратегічними перспективами. Як зазначено в розділі 1, стратегія підвищення енергоефективності в промисловості регіону повинна бути, з одного боку, частиною загальнонаціональної стратегії енергоефективності, а з іншого – функціональною стратегією сталого розвитку регіону, тобто незалежно від напрямів її підпорядкування є функціональною складовою сталого розвитку. Як зазначають Н.-Г. Ольве, Ж. Рой, М. Ветер у праці [90], на функціональному рівні кількість стратегічних показників повинна становити не більше 10 – 15, тому доцільно припустити, що й на рівні регіонально-промислового комплексу функціональна ЗСП повинна складатися із такої ж кількості показників.

На основі аналізу науково-економічної літератури з питань енергоефективності [34; 73; 86; 134; 137; 170 – 172; 187; 195; 271] був сформований перелік з 25 показників ефективності діяльності промисловості регіону табл. 3.1 додатка 3, що прямо чи опосередковано відбивають енергоефективність промисловості регіону. З метою встановлення відповідності зазначених показників підвищенню енергоефективності промисловості регіону було проведене експертне оцінювання за 10-бальною шкалою за формою та відповідно до критеріїв, наведених у праці [42], та їх ранжування. Експертне оцінювання вагомості впливу факторів на енергоефективність промисловості регіону проводилося серед спеціалістів енергосервісних компаній та науковців у галузі стратегічного управління, що мають науковий ступінь кандидата економічних наук. Критерії відбору та сітка оцінювання показників наведені в табл. 3.2 і 3.3 додатка 3. Обробка результатів експертного оцінювання здійснювалася відповідно до принципу (закону) Парето, за яким лише 20 % зусиль дає змогу отримати 80 % результату, а решта 80 % зусиль дає лише 20 % результату [271]. Застосування принципу (закону) Парето до результатів експертного оцінювання дозволило зробити висновок, що найбільший вплив на енергоефективність промисловості регіону мають 13 показників. У табл. 3.1 наведено ключові показники ефективності, що сприяють досягненню локальних цілей підвищення енергоефективності у промисловості регіону.

Таблиця 3.1

**Ключові показники ефективності промисловості регіону,
що характеризують досягнення локальних цілей підвищення
енергоефективності**

Стратегічна перспектива енергоефективності регіону	Локальна мета підвищення енергоефективності промисловості регіону	Показник ефективності	Умовне позначення
1	2	3	4
Економічна складова	Мінімізувати енергомісткість продукції промисловості регіону	Енергомісткість продукції промисловості, у тому числі:	ER_{γ}
		паливомісткість продукції	F_{γ}
		електромісткість продукції	EI_{γ}
		тепломісткість продукції	HP_{γ}
Складова внутрішніх процесів	Підвищити ефективність використання факторів виробництва промисловості регіону	Продуктивність праці	Y_L
		Фондомісткість продукції	MK_{γ}
	Підвищити ефективність діяльності промисловості регіону	Прибутковість продукції	P_{γ}
		Витрати на одиницю продукції	C_{γ}

1	2	3	4
Екологічна складова	Знизити викиди шкідливих речовин від використання ПЕР у промисловості регіону в атмосферу	Вуглецемісткість паливоспоживання	CO_2/ER
		Сіркомісткість паливоспоживання	SO_x/ER
		Азотомісткість паливоспоживання	NO_x/ER
Складова розвитку	Підвищити інвестиційну активність у промисловості регіону	Інвестиції на одиницю ПЕР	K_{ER}
		Капіталомісткість продукції	K_Y

На рис. 3.1 наведено візуальне подання причинно-наслідкових зв'язків між ключовими показниками енергоефективності, що будуть описані далі за допомогою економіко-математичних моделей.

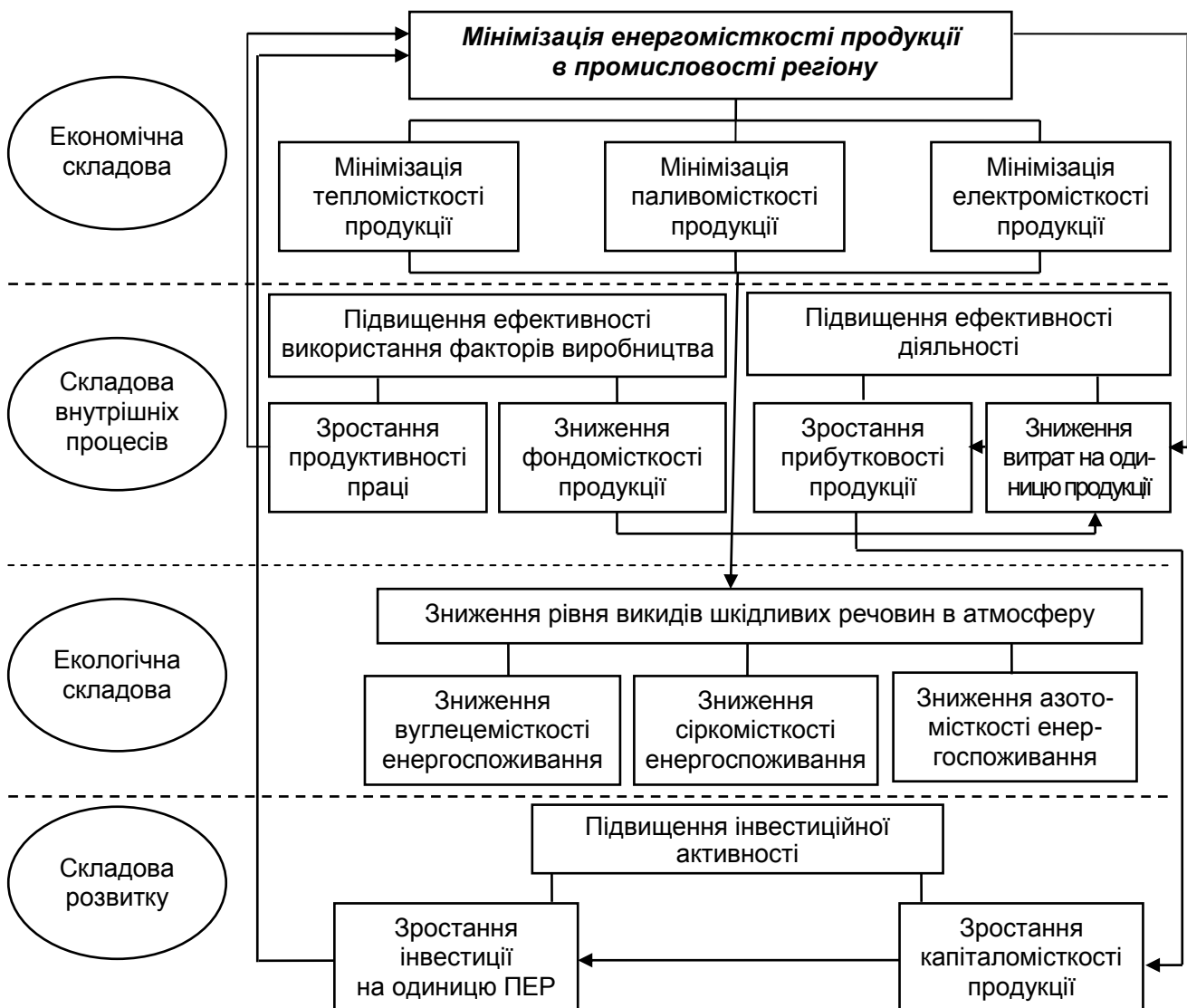


Рис. 3.1. Причинно-наслідкові зв'язки стратегічної карти енергоефективності промисловості регіону [264]

Вирішити завдання обґрунтування значень цільових показників підвищення енергоефективності в промисловості регіону можна за допомогою використання різних методів імітаційного моделювання, що дають змогу реалізувати алгоритм відтворення процесів функціонування системи у часі [16]. Серед методів імітаційного моделювання найбільшого поширення набули: дискретно-подієве моделювання, сітьові концепції, агентне моделювання, системно-динамічне, а також когнітивне моделювання. Характеристика зазначених методів наведена в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Методи імітаційного моделювання
(за даними джерел [62; 169; 191; 219])

Метод моделювання	Характеристика методу	Сфера застосування
Дискретно-подієве моделювання	Підхід до моделювання, що пропонує абстрагуватися від безперервної природи подій і розглядати тільки основні події модельованої системи, такі, як: "очікування", "обробка замовлення", "рух з вантажем", "розвантаження" та ін.	Проблеми логістики та систем масового обслуговування в транспортних та виробничих системах
Агентне моделювання	Динаміка функціонування в системах визначається не глобальними правилами й законами (як в інших парадигмах моделювання), а навпаки, коли ці глобальні правила і закони є результатом індивідуальної активності членів групи. Мета агентних моделей – отримати уявлення про ці глобальні правила, загальну поведінку системи, виходячи з припущень про індивідуальну, приватну поведінку її окремих активних об'єктів і взаємодії цих об'єктів у системі	Дослідження поведінки децентралізованих агентів і того, як ця поведінка визначає поведінку всієї системи в цілому
Системна динаміка	Сукупність принципів та методів аналізу динамічних керованих систем зі зворотним зв'язком та їх застосування для вирішення виробничих, організаційних та соціально-економічних завдань. У системах підтримки прийняття рішень застосування системної динаміки дозволяє об'єднати декілька функціональних просторів організації в одне ціле й забезпечити організаційний та кількісний базис для формування більш ефективної управлінської політики	В довгострокових, стратегічних моделях, що мають високий рівень абстракції
Когнітивне моделювання	Дослідження функціонування й розвитку слабкоструктурованих систем і ситуацій на основі побудови моделі ситуації за допомогою когнітивної карти. Когнітивна карта відображає суб'єктивні уявлення (індивідуальні чи колективні) проблеми, що досліджується. Процес побудови когнітивної карти (когнітивне картування) є процесом створення "образу" ситуації, який існує в суб'єкта в неявній формі, неусвідомлений ним самим до кінця	Слабкоструктуровані системи з неповною інформацією про динаміку процесів

Виходячи з особливостей методів імітаційного моделювання, наведених у табл. 3.2, для моделювання енергоефективності промисловості регіону обрано метод системної динаміки. Цей метод був запропонований Дж. Форрестером [151] та довів свою спроможність для відтворення процесів функціонування складних еколого-соціально-економічних систем в Україні [1; 77], а також у процесі оцінювання економічно доцільного потенціалу енергозбереження на довгостроковий період [236]. Тому доцільно припустити, що і для формування стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону він дасть вірогідні результати.

Базова структура системно-динамічної моделі містить наступні обов'язкові елементи [152, с. 57–59]:

1) рівні ("резервуари"), що характеризують виниклі накопичення всередині системи та становлять ті значення змінних в конкретний момент часу, що отримуються в результаті різниці між вхідними та вихідними потоками;

2) темпи потоків, які визначають наявні миттєві потоки між рівнями в системі. Темпи відображають активність, у той час як рівні відображають стан, який є результатом активності в системі;

3) функції рішень, які становлять формулювання лінії поведінки, що визначає, яким чином інформація про рівні призводить до вибору рішень щодо величини поточних темпів;

4) інформацію.

Вихідними даними для моделювання енергоефективності були показники діяльності промисловості Харківського регіону у 2001 – 2010 рр. Для створення системно-динамічної моделі енергоефективності промисловості регіону було використано методичний підхід, описаний Вишневським В. П., Александровим І. О. та Половяном О. В. у роботі [233]. Схема формулювання системно-динамічної моделі економічного розвитку регіону відповідно до зазначеного підходу наведено на рис. 3.2.

Використання цього підходу дозволить отримати обґрунтовані результати щодо формування системно-динамічної моделі енергоефективності промисловості регіону.

Прогнозування підвищення ефективності в промисловості регіону проводилося за допомогою методу системної динаміки, враховуючи два типи розвитку промисловості регіону: екстенсивний та інтенсивний. Так, екстенсивний тип розвитку промисловості регіону сприяє підвищенню його енергоефективності за рахунок розширеного виробництва та модернізації техніко-технологічної бази.

Інтенсивний тип розвитку передбачає акумулювання в системі знань та інформації, достатніх для розширеного виробництва продукції з високою доданою вартістю та зниження інтенсивності споживання сировинних ресурсів, у тому числі паливно-енергетичних.

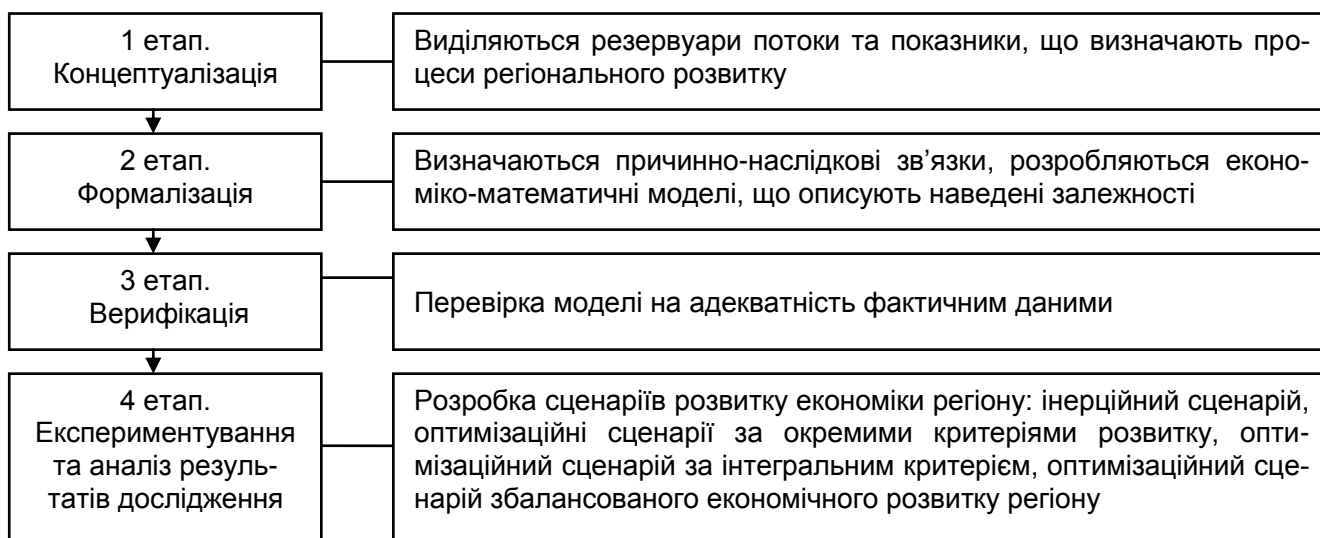


Рис. 3.2. Етапи формування системно-динамічної моделі економічного розвитку регіону (складено за даними роботи [233])

Розробка системно-динамічної моделі здійснювалася окремо для екстенсивного та інтенсивного типів розвитку промисловості регіону [279].

Першочергово для моделювання енергоефективності промисловості Харківської області було розроблено системно-динамічну модель екстенсивного розвитку.

Керуючись підходом, наведеним на рис. 3.2, на першому етапі моделювання екстенсивного розвитку було виділено три "резервуари", що характеризують діяльність промисловості регіону: сукупний фінансовий результат від операційної діяльності, обсяг споживання ПЕР та основні засоби промисловості регіону. Для наведених "резервуарів" було виділено вхідні та вихідні потоки й показники (табл. 3.3).

Основною проблемою етапу концептуалізації моделі було визначення швидкості потоків другого "резервуару" – обсягів споживання ПЕР. За результатами попереднього дослідження, проведеного у підрозділі 2.2, встановлено, що зміна обсягу споживання ПЕР у промисловості регіону є наслідком розширення обсягів виробництва продукції та збільшення обсягів інвестицій у промисловість регіону. Внаслідок збільшення інтенсивності споживання ПЕР виникає потреба у збільшенні обсягів їх споживання, а в результаті збільшення інтенсивності інвестицій відбувається модернізація промисловості регіону, що призводить до скорочення пошукової величини.

**Показники, що характеризують модельовані процеси
розвитку промисловості регіону**

Показники	"Резервуар" 1: Фінансовий резуль- тат від операційної діяльності регіону	"Резервуар" 2: Обсяг споживання ПЕР промисловістю регіону	"Резервуар" 3: Основні засоби в промисловості регіону
Показники рівня резер- вуарів	Фінансовий резуль- тат від операційної діяльності (P)	Обсяг споживання ПЕР (ER)	Основні засоби (МК)
Змінні, що ре- гулюють швид- кість вхідних потоків	Дохід у промисло- вості регіону (Y)	Приріст (економія) ПЕР (ΔER)	Оновлення основних засобів промисловості (N)
Змінні, що ре- гулюють швид- кість вихідних потоків	Витрати на здійснення опе- раційної діяльності в промисловості регіону (C)	X	Ліквідація основних засобів (U)
Потоки (змінні), що виходять з резервуарів	Прибутковість про- дукції (PY)	Скорегована енергомісткість продукції (ERY') Азотомісткість енерго- споживання (NOx/ER) Сіркомісткість енерго- споживання (SOx/ER) Вуглецемісткість енергоспоживання (CO ₂ /ER)	Фондомісткість продукції (MKY)

На етапі формалізації було встановлено причинно-наслідкові зв'язки, що сформували два патерни причинно-наслідкових зв'язків (рис. 3.3).

Як передбачено зазначеним підходом, у рамках другого етапу необхідно визначити економіко-математичні моделі, що описують наведені на рис. 3.3 причинно-наслідкові зв'язки.

Найбільшу складність цього підетапу становить визначення економіко-математичної моделі прогнозування обсягу виробництва продукції, що потребує додаткового дослідження. Априорі процес виробництва та реалізації продукції неможливий без залучення різних видів енергії. Використана енергія може бути вилучена безпосередньо з ПЕР, а також отримана механічним шляхом у виді людської або машинної праці.

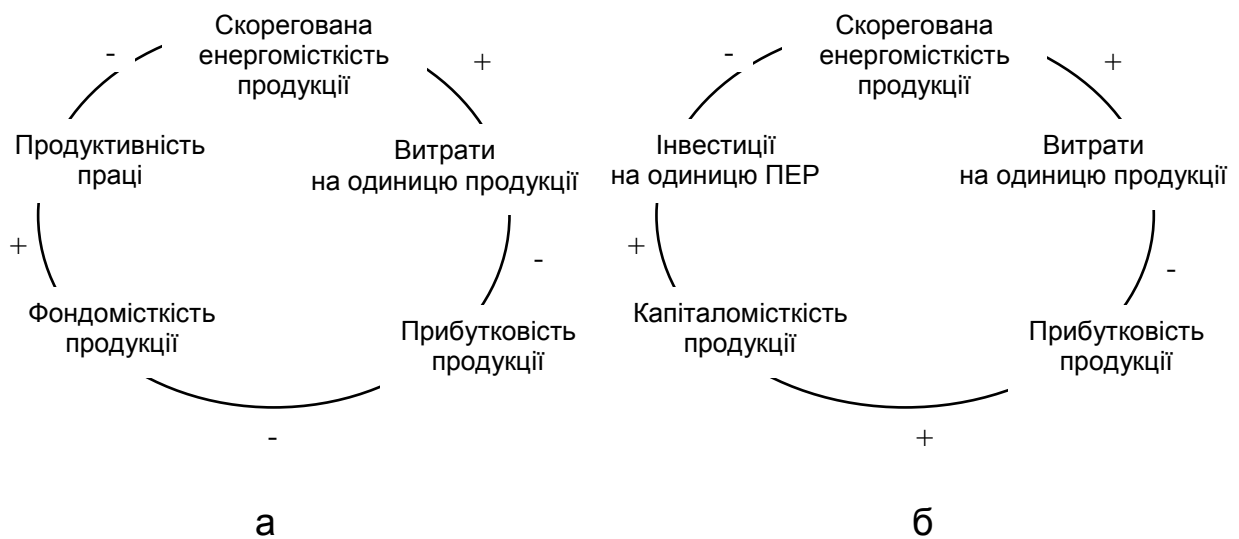


Рис. 3.3. Причинно-наслідкові зв'язки за системно-динамічною моделлю підвищення енергоефективності промисловості регіону:

а – патерн операційної діяльності;

б – патерн інвестиційної діяльності

Як зазначає Бабінцева Н. С. [11], процес перетворення енергії у вироблену продукцію можна відобразити за допомогою рівняння:

$$\text{input} = \text{output} + \text{ew}, \quad (3.1)$$

де input – вхідний потік енергії;

output – вихідний потік, вироблена продукція;

ew – втрати енергії в процесі перетворення [11].

Дослідити процеси перетворення різних видів ресурсів в готову продукцію можна за допомогою виробничих функцій. Виробнича функція – це економіко-математична залежність у формі зв'язку між кількістю виробленої продукції та використаними в процесі її створення факторами виробництва [115]. Виробничі функції відрізняються за видами виробництва, однак можна відзначити дві спільні властивості виробничих функцій незалежно від їх специфікації [180]:

1) існує мета зростання обсягу продукції, що може бути досягнута в разі зростання витрат одного ресурсу за інших незмінних умов;

2) існує комплектарність факторів виробництва без зменшення обсягу виробництва.

В економіко-математичному моделюванні [46] існує безліч виробничих функцій, найбільш відомими з яких є: функція з фіксованими пропор-

ціями факторів (виробнича функція Леонтьєва), виробнича функція Кобба – Дугласа, лінійна виробнича функція, виробнича функція Аллена, виробнича функція з постійною еластичністю заміщення факторів (CES-функція), виробнича функція з лінійною еластичністю заміщення факторів (LES-функція), функція Солоу, обмежена CES-функція, багаторежимна функція, виробнича функція лінійного програмування. У додатку Ж (табл. Ж.3.1) згідно з даними джерела [214] наведено основні характеристики існуючих виробничих функцій.

Вибір виду виробничої функції обумовлюється особливостями об'єкта моделювання, яким у цьому дослідженні є промисловість регіону, тобто результат діяльності цієї системи одночасного залежить від ефективності функціонування безлічі неоднорідних технологій, а рівень заміщення ресурсів неможливо чітко ідентифікувати. Зазначені особливості доводять, що у випадку допущення постійної еластичності заміщення ресурсів найбільш доцільною для моделювання є CES-функція, яка може використовуватися для великомасштабних і неоднорідних систем [124].

Традиційно для побудови виробничих функції використовують два чинники – працю і капітал. Двофакторна модель виробничої функції з постійною еластичністю має наступний вигляд:

$$y = \gamma \cdot (\delta \cdot x_1^{-\rho} + (1 - \delta) \cdot x_2^{-\rho})^{-\frac{v}{\rho}}, \quad (3.2)$$

де y – вихідний потік;
 x_1, x_2 – вхідні потоки;
 γ, δ, ρ, v – параметри функції.

Параметр $\gamma \in (0, \infty)$ визначає продуктивність чинників виробництва;
 $\delta \in (0, \infty)$ – оптимальний розподіл виробничих чинників x_1, x_2 ;
 $\rho \in (-1, 0) \cup (0, \infty)$ – еластичність заміщення;
 $v \in (0, \infty)$ – еластичність масштабування функції [292].

Різномірність вихідних даних потребує проведення процедури їх нормування для коректної побудови виробничої функції. Як зазначається автором праці [233], нормування вихідних даних відбувається шляхом їх

переведення у безрозмірні відносні величини – темпи – за формулою (3.3):

$$\frac{Y}{Y^0} = F\left(\frac{x_i}{x_i^0}\right), \quad (3.3)$$

де Y^0, x_i^0 – нормувальні константи, які можна вважати одиницями вимірювання за базисний період [233].

Вихідні дані для побудови виробничої функції наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Динаміка результатів та факторів виробництва промисловості в Харківській області у 2001 – 2010 рр.

Рік	Обсяг продукції (Y), млн грн *	Основні засоби (МК), млн грн	Чисельність робітників (L), тис. осіб
2001	10 743,8	16 810,3	236,8
2002	11 281	17 829	210
2003	12 530,9	18 847,7	212
2004	13 985,8	24 210,1	210
2005	15 734	26 695,1	208,1
2006	16 662,3	28 999,4	208,4
2007	18 261,9	47 968,4	203,2
2008	18 919,3	49 818,5	195,1
2009	15 078,7	51 854,2	173,4
2010	15 953,2	55 663,8	178,3

* перерахований у ціни 2001 року за індексами фізичного обсягу промисловості Харківської області

Темпи зростання результатів і факторів виробництва (нормовані величини) наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Темпи зростання обсягів продукції та факторів виробництва промисловості в Харківській області у 2001 – 2010 рр.

Рік	Y/Y_0	L/L_0	$МК/МК_0$
1	2	3	4
2001	1,000	1,000	1,000
2002	1,050	1,061	0,887
2003	1,166	1,121	0,895
2004	1,302	1,440	0,887
2005	1,464	1,588	0,879
2006	1,551	1,725	0,880
2007	1,700	2,854	0,858

1	2	3	4
2008	1,761	2,964	0,824
2009	1,403	3,085	0,732
2010	1,485	3,311	0,753

Умовні позначення: Y/Y_0 – темп зростання обсягу продукції промисловості;
 MK/MK_0 – темп зростання основних засобів;
 L/L_0 – темп зростання чисельності працівників.

Для побудови виробничої функції з постійною еластичністю для промисловості Харківського регіону використано програмне забезпечення *R: A language and environment for statistical computing (2011)* із вбудованим пакетом *micEconCES*.

Двофакторна CES-функція для промисловості Харківської області набуває наступного математичного вираження:

$$Y/Y_0 = 1,023 \cdot (0,207 \cdot \frac{MK}{MK_0}^{-2,807} + 0,793 \cdot \frac{L}{L_0}^{-2,807})^{-\frac{1,479}{2,807}}$$

Коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,9354$) та середня відносна помилка ($\varepsilon = 0,0455$) свідчать про доволі високу статистичну якість отриманої моделі.

Однак оскільки метою побудови виробничої функції, а також здійснення імітаційного моделювання в промисловості регіону є прогноз енергоефективності, то доцільно до цих факторів було додати загальний обсяг споживання ПЕР, що є сумою обсягів споживання котельно-пічного палива, електроенергії та теплової енергії, переведених в однорозмірні величини (т ум. п.) згідно з міжнародними стандартами перерахунку [302]. Динаміка обсягів споживання та темпи зростання кінцевих ПЕР у промисловості регіону наведені на рис. 3.4

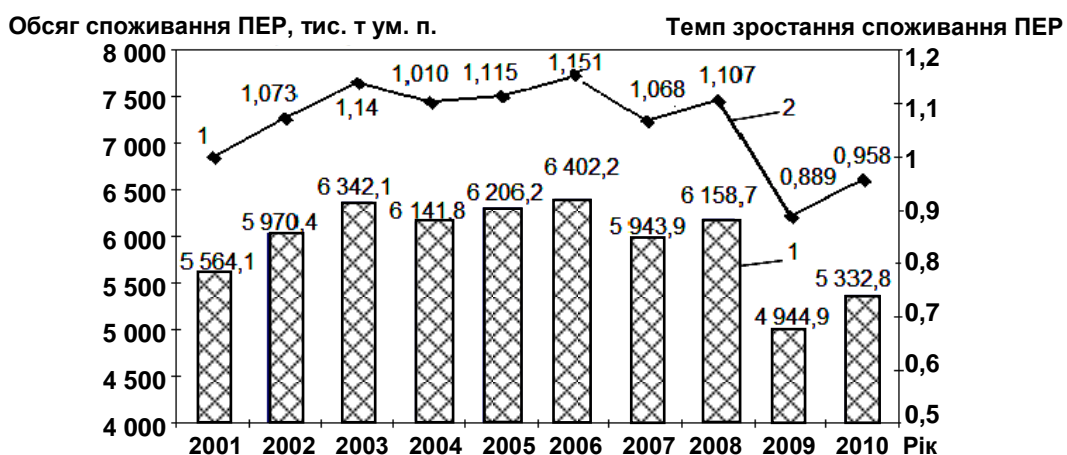


Рис. 3.4. Динаміка споживання паливно-енергетичних ресурсів у промисловості Харківської області у 2001 – 2010 рр.

Умовні позначення:

1 – обсяг споживання ПЕР; 2 – темп зростання споживання ПЕР.

Враховуючи, що для прогнозування обсягів виробництва обрано три вхідні параметри, то слід використовувати відповідну трифакторну модель. Трифакторна CES-функція має наступний математичний вигляд [292]:

$$y = \gamma \left[\delta(\delta_1 x_1^{-\rho_1} + (1 - \delta_1)x_2^{-\rho_1})^{\frac{\rho}{\rho_1}} + (1 - \delta)x_3^{-\rho} \right]^{\frac{\nu}{\rho}}, \quad (3.4)$$

Отримані кількісні значення показників та їх статистичні характеристики наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Результати побудови виробничої функції для промисловості Харківського регіону

Параметр функції	Розрахункові параметри	t-value	Рівень значущості (Pr(> t))
γ	0,9831	75,346	<2e-16
δ	0,5913	11,011	5,74e-13
δ_1	0,9775	7,207	<2e-16
ρ_1	3,5412	3,794	0,000148
ρ	1,4060	1,353	0,176097
ν	1,3769	6,900	5,20e-12

Отже, трифакторна CES-функція для промисловості Харківської області набуває наступного математичного вираження:

$$Y/Y_0 = 0,983 \cdot \left[0,591 \cdot (0,977 \cdot \frac{MK}{MK_0}^{-3,541} + 0,023 \cdot \frac{L}{L_0}^{-3,541})^{\frac{1,406}{3,541}} + 0,409 \cdot \frac{ER}{ER_0}^{-1,406} \right]^{\frac{1,377}{1,406}}.$$

Коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0,992$), критерії t-value та середня відносна помилка ($\varepsilon = 0,022$) доводять більш високу статистичну якість отриманої моделі порівняно із двофакторною.

Економічна інтерпретація отриманої CES-функції дозволяє зробити ряд висновків.

По-перше, продуктивність вхідних ресурсів становить 98,31 %, тобто спостерігається звужений ефект від масштабу виробництва.

По-друге, вирішальною складовою для розвитку промисловості регіону є основні засоби, а трудові ресурси мають незначний вплив на результати економічної діяльності (обсяг промислової продукції). Частка ПЕР для забезпечення розвитку виробництва становить ≈ 41 %.

По-третє, на основі виробничої функції можна зробити висновки про еластичність заміщення факторів виробництва. Загальноприйнято, що еластичність заміщення факторів виробництва [154] визначає швидкість зміни граничної норми заміщення за фіксованого обсягу виробництва та розраховується за формулою [292]:

$$\sigma = 1/(1 + \rho), \quad (3.5)$$

де σ – еластичність заміщення факторів виробництва.

Результати оцінювання еластичності заміщення факторів виробництва для промисловості Харківської області наведено у табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Оцінка еластичності заміщення факторів виробництва

Показник еластичності заміщення факторів	Розрахункова величина	t-value	Рівень значущості (Pr(> t))
Еластичність заміщення основними засобами трудових ресурсів	0,228	4,914	8,96e-17
Еластичність заміщення ПЕР основними засобами та трудовими ресурсами	0,319	1,985	0,0471

Виходячи з табл. 3.7, для заміщення трудових ресурсів основними засобами співвідношення між цими ресурсами має змінитися на 23 % на користь останнього, а для заміщення обсягу споживання ПЕР першими двома чинниками співвідношення між цими факторами – на 32 %.

Для прогнозування екологічної перспективи стратегічної карти енергоефективності промисловості регіону було використано метод експоненціального згладжування прирісних коефіцієнтів викидів шкідливих речовин на одиницю енергоспоживання, що, як зазначається в праці [109, с. 120] описується наступними математичними рівняннями:

$$\begin{aligned} Sk_t &= \beta Sk_{t-1} + (1 - \beta) \cdot k_t \\ Sk_0 &= k_0 \quad t = \overline{2, T}, \\ Sk_{T+1} &= Sk_T \end{aligned} \quad (3.6)$$

де Sk_t – згладжені значення прирісних коефіцієнтів викидів шкідливих речовин на одиницю енергоспоживання;

k_t – істинні значення прирісних коефіцієнтів викидів шкідливих речовин на одиницю енергоспоживання;

$\beta = 0,2$ – чинник загасання.

У табл. 3.8 та в додатку 3 (рис. 3.1 – 3.3 і табл. 3.2) наведено функціональні залежності потоків та змінних, що входять до системно-динамічної моделі підвищення енергоефективності в промисловості регіону.

Таблиця 3.8

**Функціональні залежності між потоками та змінними
за системно-динамічною моделлю екстенсивного підвищення
енергоефективності в промисловості регіону**

№ п/п	Потік або змінна параметрів моделі	Функціональна залежність
1	Обсяг виробництва продукції (Y), млн грн	$Y_t = Y_0 \cdot \frac{Y_t}{Y_0}$
2	Фінансовий результат від операційної діяльності в промисловості регіону (P), млн грн	$P_t = P_{t,t-1} + \Delta t (Y - C)$
3	Витрати на операційну діяльність (C), млн грн	$C = C_Y \cdot Y$
4	Прибутковість продукції (P _Y)	$P_Y = P/Y$
5	Оновлення основних засобів (N), млн грн	$N = \text{Func}(K)$
6	Основні засоби (МК), млн грн	$MK_t = MK_{t,t-1} + \Delta t (N - U)$
7	Ліквідація основних засобів (U), млн грн	$U = \text{Func}(t)$
8	Фондомісткість продукції (МК _Y), грн/грн	$MK_Y = MK/Y$
9	Темп зростання основних засобів (МК/МК ₀)	MK_t/MK_0
10	Темп зростання чисельності робітників у промисловості (L/L ₀)	$L_t/L_0 = MK_t/MK_0 \cdot Els$
11	Еластичність заміщення праці капіталом (Els)	$Els = \text{const} = 0,23$
12	Капіталомісткість продукції (K _Y), грн/грн	$K_Y = 0,1074 \cdot e^{7,8344 \cdot P_Y}$
13	Інвестиції на одиницю ПЕР (K _{ER}), тис. грн/т ум. п.	$K_{ER} = 6,3964 \cdot K_Y^{1,4787}$
14	Чисельність робітників у промисловості (L), тис. осіб	$L = L_0 \cdot \frac{L}{L_0}$
15	Продуктивність праці (Y _L), тис. грн/особу	$Y_L = Y/L$
16	Енергомісткість продукції (ER _Y), т ум. п./тис. грн	$ER_Y = 11,352 \cdot Y_L^{-0,782}$
17	Приріст (економія) ПЕР (ΔER), тис. т ум. п.	$\Delta ER = ER_Y \cdot Y - K/K_Y$
18	Обсяг споживання ПЕР (ER), тис. т ум.п.	$ER_t = ER_{t,t-1} + \Delta ER \cdot \Delta t$
19	Темп зростання обсягу споживання ПЕР (ER/ER ₀)	ER_t/ER_0
20	Скорегована енергомісткість продукції (ER'), т ум. п./тис. грн	$ER_{Y_t} = \frac{Y_t}{ER_t}$
22	Витрати на одиницю продукції (C _Y), грн/грн	$C_Y = 1,125 \cdot ER_Y^{0,227} \cdot MK_Y^{0,094}$
23	Інвестиції (K), млн грн	$K = K_Y \cdot Y$
24	Темп зростання обсягу промислової продукції (Y/Y ₀)	CES-функція

Формалізацію системно-динамічної моделі підвищення енергоефективності в промисловості регіону було здійснено у програмному середовищі *Vensim PLE*, що наведено на рис. 3.5.

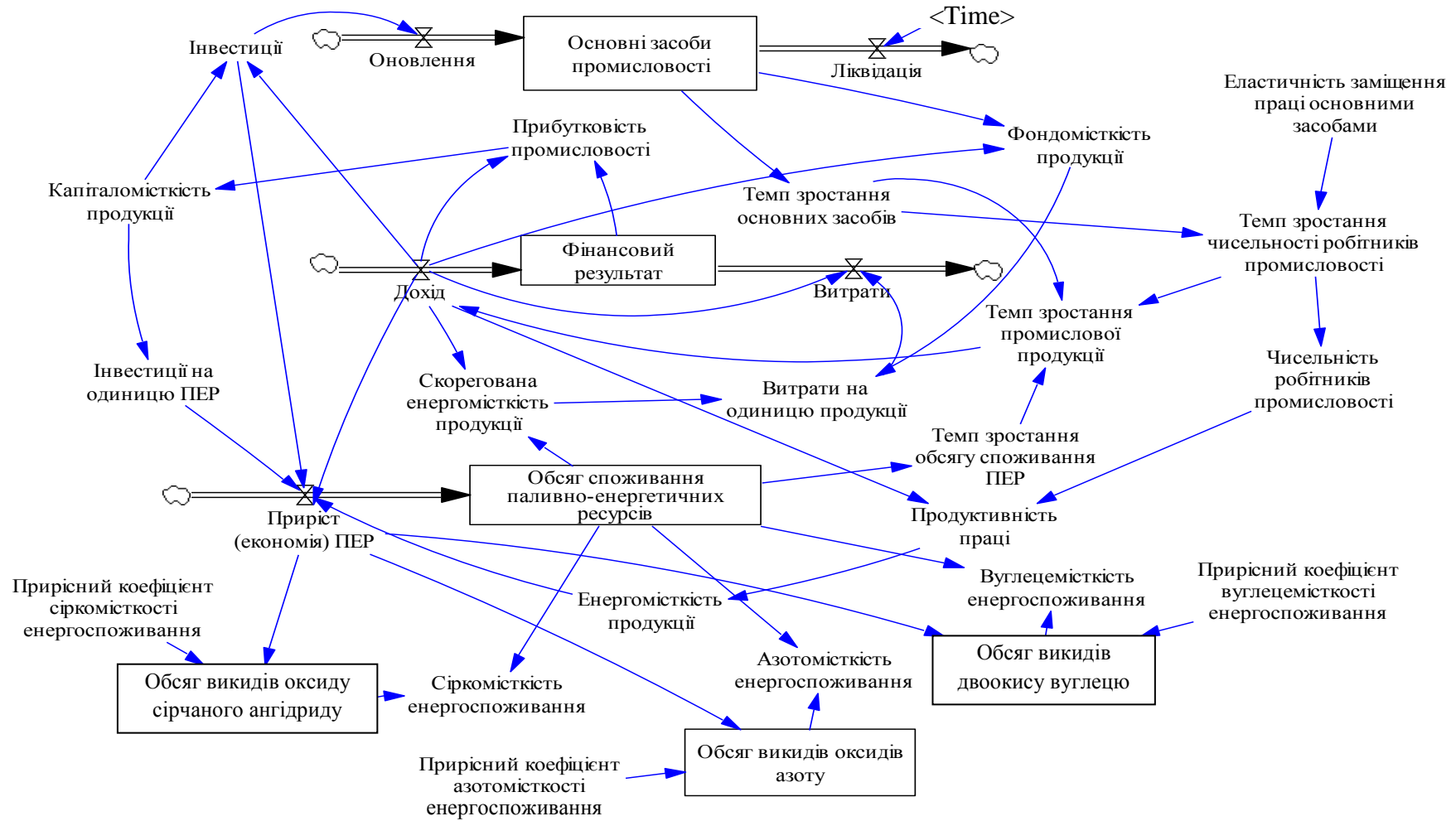


Рис. 3.5. Системно-динамічна модель екстенсивного підвищення енергоефективності у промисловості регіону

Умовні позначення: – темп потоку; – "резервуар";
 – функція рішення; <Time> – змінна часу; Темп росту промислової продукції – змінна.

Передбачається, що розробленою системно-динамічною моделлю можна здійснити прогнозування екстенсивного розвитку промисловості регіону. Переорієнтація промисловості регіону з екстенсивного типу розвитку на інтенсивний потребує впровадження інновацій. При цьому для зниження енергомісткості продукції промисловості мають значення як продуктові, так і процесні інновації. Вплив продуктових інновацій на економічну складову енергоефективності проявляється здебільшого у довгостроковому періоді. На думку провідного вченого з питань довгострокових економічних циклів Глазьева С. Ю. [182; 235], перехід до нового технологічного устрою відбувається в період енергетичної кризи, вираженням якої є стрімке підвищення цін на паливо та енергію, що обумовлює прагнення суб'єктів господарювання збільшити прибутковість продукції, та ініціює поведінку інвесторів щодо переливання капіталу у більш прибуткові (\approx менш енергоємні) види промислової діяльності.

Періодизацію етапів життєвого циклу технологічних устроїв наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Стадії життєвого циклу технологічного устрою (ТУ) (складено за роботами [182; 235])

Стадія життєвого циклу ТУ	Зміни в економіці	Вид інновацій	Прогресивність інновацій
1 стадія: початок розвитку технології	1. Стрибок цін на енергоресурси та матеріали. 2. Створення нових менш енерго- та матеріалоємних технологій. 3. Вивільнення та переливання капіталу з застарілих ТУ до нових	Продуктові	Принципово нові інновації
		Процесні	
2 стадія: період широкого розповсюдження технології	1. З витісненням попереднього ТУ відбувається підвищення ефективності всього суспільного виробництва. 2. Поява конкурентів та насичення суспільних потреб, зниження споживчого попиту. 3. Зниження цін на продукцію нового ТУ за рахунок технічних можливостей удосконалення продукції та процесів її виробництва	Процесні	Поліпшувальні інновації
3 стадія: кінець фази швидкого зростання	1. Вичерпання технічних можливостей вдосконалення і здешевлення складових виробництва. 2. Зниження темпів економічного зростання, а також ефективності суспільного виробництва	–	–

Запропонована Глазьєвим С. Ю. теорія технологічних устроїв наочно демонструє, що досягти радикально іншого рівня економічної енерго-ефективності можна лише завдяки впровадженню принципово нових продуктових інновацій на базі принципово нових прогресивних технологій. Будь-яке вдосконалення, у тому числі за рахунок впровадження енергозберігальних технологій, у рамках промисловості регіону не матиме настільки яскраво вираженого ефекту, як перехід до нової сукупності технологічних процесів у промисловості регіону [123].

Зазначене твердження також доводить провідний український вчений Кулик М. М. у праці [76, с. 7], що "саме НТП у виробництвах усіх без винятку продуктів (поряд із реалізацією енергозберігальних заходів у визначених масштабах) сприятиме зниженню рівнів питомого енергоспоживання і дозволить формувати макропоказники енергетичної ефективності, порівнянні зі світовими".

Проте в економіці панує не один, а одразу декілька технологічних устроїв, а перехід до нового технологічного устрою відчутний у довгостроковому періоді. У дослідженні передбачається та доводиться далі, що в середньостроковому періоді продуктові інновації мають позитивний вплив на віддачу від інвестицій та знижують потребу в інвестиціях на одиницю ПЕР. Процесні інновації впливають безпосередньо на енергомісткість продукції промисловості, тобто забезпечують впровадження нової прогресивної техніки з меншими питомими витратами ПЕР на виробництво продукції.

З огляду на наведені особливості необхідно додати до сформованої системно-динамічної моделі показники інноваційної діяльності промисловості регіону, а саме:

- 1) відношення витрат на науково-технічні роботи до обсягу інвестицій (I_K);
- 2) кумулятивну питому вагу продуктових інновацій у загальній кількості (I_{PROD});
- 3) кумулятивну питому вагу процесних інновацій у загальній кількості (I_{TECH}).

З урахуванням зазначених показників інноваційної діяльності можна розробити системно-динамічну модель інтенсивного підвищення енерго-ефективності в промисловості регіону (рис. 3.6).

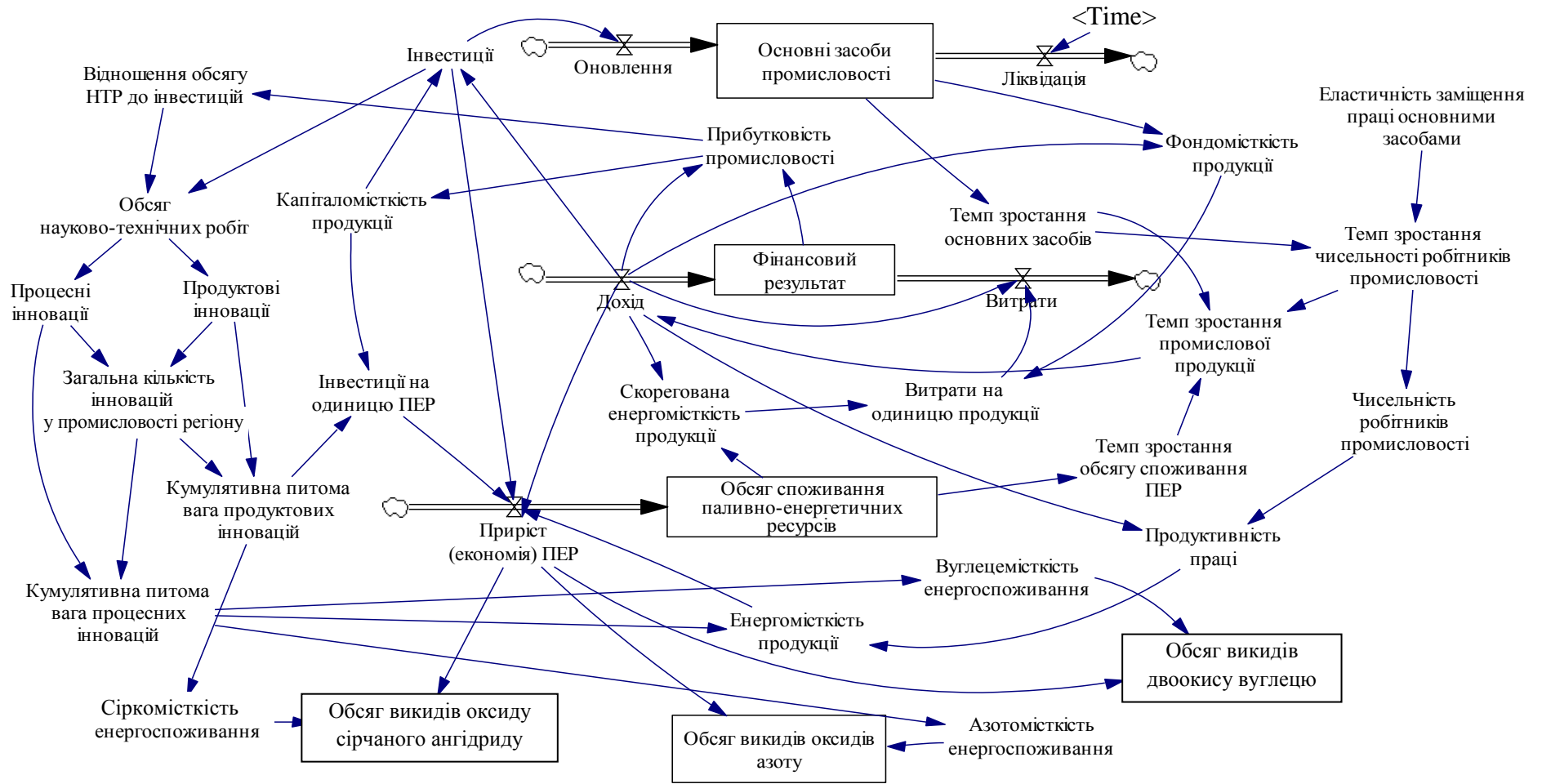


Рис. 3.6. Системно-динамічна модель інтенсивного підвищення енергоефективності у промисловості регіону

Умовні позначення: – темп потоку; – "резервуар";
 – функція рішення; <Time> – змінна часу; – змінна.

Вплив показників інноваційної діяльності на енергоефективність промисловості регіону описується системою рівнянь, наведеною в табл. 3.10 та в додатку 3 (у табл. 3.3 і 3.4, а також на рис. 3.4 – рис. 3.9).

Таблиця 3.10

Додаткові функціональні залежності між потоками та змінними за системно-динамічною моделлю інтенсивного підвищення енергоефективності в промисловості регіону

№	Потік або змінна параметрів моделі	Функціональна залежність
1	Відношення обсягу НТР до загального обсягу інвестицій	$I_K = 0,424 \cdot e^{-5.283 \cdot P_Y}$
2	Обсяг НТР, млн грн	$S_C = I_K \cdot K$
3	Процесні інновації, од.	$\sum I_{TECH} = 1144,8 \cdot \ln(S_C) - 5734,6$
4	Продуктові інновації, од.	$\sum I_{PROD} = 1376 \cdot \ln(S_C) - 4673,6$
5	Загальна кількість інновацій	$\sum I = \sum I_{PROD}^2 + \sum I_{TECH}$
6	Питома вага продуктивних інновацій	$I_{PROD} = \sum I_{PROD} / \sum I$
7	Питома вага процесних інновацій	$I_{TECH} = \sum I_{TECH} / \sum I$
8	Енергомісткість продукції	$ER_Y = 5.952 \cdot I_{TECH}^{-0.069} \cdot Y_L^{-0.659}$
9	Інвестицій на одиницю ПЕР	$K_{ER} = 4,766 \cdot I_{PROD}^{-0.517} \cdot K_Y^{1,382}$
10	Вуглецемісткість енергоспоживання	$CO_2 / ER = 0,0008 \cdot I_{TECH}^{-0,452}$
11	Обсяг викидів двоокису вуглецю	$CO_2 = \Delta ER \cdot CO_2 / ER$
12	Сіркомісткість енергоспоживання	$SO_x / ER = 0,0075 \cdot I_{PROD}^{1,596}$
13	Обсяг викидів сірчаного ангідриду	$SO_x = \Delta ER \cdot SO_x / ER$
14	Азотомісткість енергоспоживання	$NO_x / ER = 0,0018 \cdot I_{TECH}^{-0,271}$
15	Обсяг викидів оксидів азоту	$NO_x = \Delta ER \cdot NO_x / ER$

Таким чином, використання системно-динамічних моделей у процесі формування стратегії енергоефективності промисловості регіону дасть змогу встановити науково обґрунтовані, ресурснозабезпечені та досяжні стратегічні цілі.

3.2. Формування сценаріїв підвищення енергоефективності у промисловості регіону

Розробка стратегічної карти завершується встановленням кількісних значень за стратегічними цілями – цільовими показниками. Проте в сучасних умовах господарювання відкритої економіки все більше зростає невизначеність та нестабільність тенденцій розвитку. За таких об-

ставин, як зазначається в праці [77], формування стратегії на основі одноваріантного прогнозу є ризикованим щодо її реалізованості, та призводить до помилковості уявлень про майбутнє, оскільки існує не один, а множина таких можливих варіантів. Тому формування стратегії різних об'єктів все частіше здійснюється з використання сценарного планування – методу стратегічного планування, який дозволяє розробити гнучкі довгострокові плани [300]. Враховуючи зазначене, у дослідженні обрано сценарне планування для встановлення значень цільових показників підвищення енергоефективності в промисловості регіону.

Загалом сценарій – це сукупність тенденцій, що характеризують ситуацію у даний момент часу, бажаних цілей розвитку, комплекс заходів, що впливають на ситуацію, та система чинників, що ілюструють поведінку процесів [196]. У науково-економічній літературі виділяють різні класифікаційні ознаки сценаріїв розвитку, найбільш розповсюдженими з яких є наступні:

1) за вірогідністю настання негативних наслідків виділяють базовий, оптимістичний та песимістичний сценарії [77];

2) за управлінським впливом – активні та пасивні сценарії [268];

3) за напрямом прогнозування – інерційні, прямі та зворотні сценарії [62].

Наведені класифікації сценаріїв є взаємодоповнювальними, тобто в процесі сценарного планування можливе застосування комбінації зазначених ознак. Загалом, як зазначається в праці [118], необхідна кількість сценаріїв для обґрунтування можливих варіантів майбутнього становить від 2 до 4: при цьому 4 сценарії дають уявлення про майбутнє, 2 сценарії є протилежними варіантами майбутнього, а 3 сценарії дають впевненість, що один із них є достовірним прогнозом розвитку ситуації.

Як доведено в підрозділі 3.1, прогнозування підвищення енергоефективності у промисловості регіону доцільно здійснити за двома типами розвитку промисловості регіону: екстенсивним та інтенсивним, що визначають пасивну та активну групи сценаріїв відповідно. Пасивну групу сценаріїв складають сценарії екстенсивного розвитку промисловості регіону, тобто зміна показників енергоефективності залежить від обсягів виробництва, зростання яких призводить до розширення та модернізації техніко-технологічної бази промисловості.

Активну групу складають інтенсивні сценарії, у яких вирішальний вплив на підвищення енергоефективності в промисловості регіону за дотримання умов сталого розвитку має інноваційна діяльність [279].

Відповідно до логіки етапів операціоналізації стратегії регіону першочергово необхідно визначити стратегічну мету підвищення енергоефективності промисловості регіону. Результати етапу аналізу, згідно з теоретичним підходом до формування стратегії енергоефективності промисловості регіону, дозволяють дійти ряду важливих висновків, які необхідно врахувати в процесі формулювання генеральної стратегічної мети підвищення енергоефективності в промисловості Харківського регіону. По-перше, національний рівень енергомісткості продукції вдвічі вищий за середньосвітовий. По-друге, Харківська область є відносно низькоенергоефективним регіоном України – 20-те місце в рейтингу серед 27 регіонів (кінцева енергомісткість ВРП Харківської області протягом 2008 – 2010 рр. є меншою в середньому на 22 % від енергомісткості ВВП України). По-третє, енергоефективність регіону значно мірою визначається енергоефективністю її промисловості, оскільки остання має найбільшу питому вагу в її енергоспоживанні (84 %). По-четверте, енергомісткість продукції промисловості регіону більша від енергомісткості його ВРП в середньому на 25 %. Зважаючи на зазначене, генеральну мету підвищення енергоефективності промисловості регіону можливо сформулювати з огляду на такі альтернативи:

1) оптимістичний варіант – досягнення в промисловості Харківської області сучасного світового рівня економічної енергоефективності (тобто скорочення вдвічі енергомісткості її продукції);

2) найімовірніший варіант – досягнення позицій високого рівня економічної енергоефективності в промисловості Харківської області (переведення її в кластер високоенергоефективних регіонів, верхня межа кластера є нижчою за рівень енергомісткості ВРП на 35 %, а за енергомісткістю продукції промисловості Харківської області – на 40 %);

3) песимістичний варіант – скорочення енергомісткості продукції промисловості Харківського регіону до середнього рівня економічної енергоефективності в Україні (скорочення енергомісткості продукції на 30 %).

Отже, за кожною групою сценаріїв (активною та пасивною) передбачається прогнозування за чотирма стратегічними альтернативами – інерційним, оптимістичним, найімовірнішим та песимістичним сценаріями підвищення енергоефективності. При цьому вирішується протилежне завдання сценарного планування через встановлення кінцевих стратегічних значень питомої кінцевої енергомісткості продукції промисловості Харківського регіону.

Для побудови різних сценаріїв підвищення енергоефективності промисловості регіону було визначено стратегічний період як такий, що відповідає загальнорегіональній стратегії сталого розвитку (Стратегія сталого розвитку Харківської області розрахована на стратегічний період до 2020 р.), при цьому крок моделювання $i = 1$ рік, $i \in [1, m], m = 11$.

Логікою дослідження передбачено першочергове визначення екстенсивної групи сценаріїв підвищення енергоефективності в промисловості регіону, основу моделювання якої становить інерційний сценарій екстенсивного розвитку, що передбачає розрахунок показників зростання промисловості регіону на перспективу виходячи з передумови збереження наявних тенденцій у розвитку [62]. У якості відправної точки розрахунків обрано фактичні значення 2010 р.

На рис. 3.7 наведена динаміка темпів зростання обсягів промислової продукції відносно базового 2001 року.

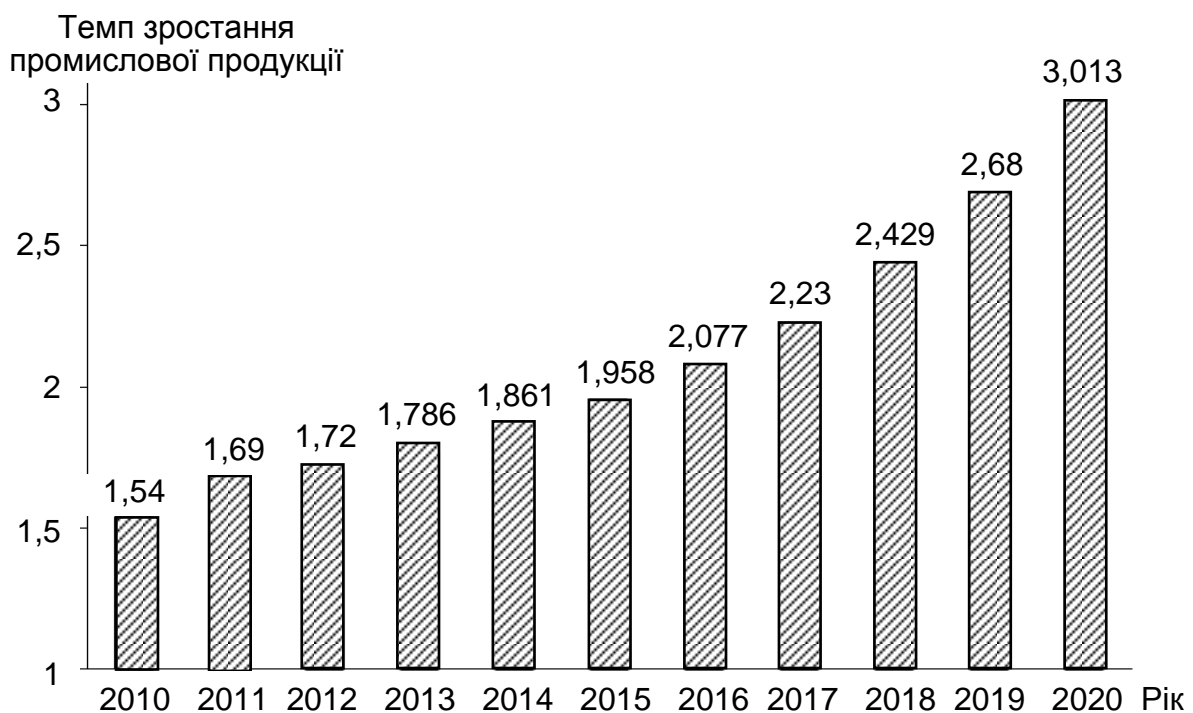


Рис. 3.7. Динаміка темпів зростання обсягів промислової продукції Харківської області відносно 2001 р. (інерційний екстенсивний сценарій)

Отже, за інерційним сценарієм передбачається, що протягом 2010 – 2020 рр. обсяг продукції промисловості зросте у 1,956 раза порівняно з рівнем 2010 р. Середньорічний темп зростання обсягу продукції промисловості становитиме 6,9 %, при цьому найбільші темпи приросту

будуть у другій половині стратегічного періоду (у 2016 – 2020 рр.) – у середньому на 9,0 % річних. Перша половина стратегічного періоду (2010 – 2015 рр.) матиме повільні темпи зростання – в середньому на 4,9 % річних.

Зростання обсягів продукції промисловості викличе зростання факторів виробництва, а саме: основних засобів – у 2,465 раза (або на 5,7 % / рік), чисельності робітників – у 1,566 раза (або на 5,7 % / рік), обсягів енергоспоживання – у 1,563 раза (або на 4,7 % / рік) відносно рівня 2010 р. (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Динаміка темпів зростання результатів та факторів виробництва
(інерційний екстенсивний сценарій)**

Рік	Темп зростання обсягу промислової продукції	Темп зростання основних засобів	Темп зростання чисельності працівників	Темп зростання обсягів енергоспоживання
2010	1,540	3,311	0,762	0,976
2011	1,690	3,517	0,809	1,048
2012	1,720	3,714	0,854	1,040
2013	1,786	3,912	0,900	1,057
2014	1,861	4,112	0,946	1,080
2015	1,958	4,320	0,994	1,114
2016	2,077	4,541	1,044	1,160
2017	2,230	4,784	1,100	1,221
2018	2,426	5,059	1,164	1,301
2019	2,680	5,382	1,238	1,405
2020	3,013	5,776	1,328	1,539

Забезпечення зазначених тенденцій буде відбуватися за рахунок збільшення обсягів інвестицій у 2,535 раза – до 11,24 млрд грн у 2020 р. порівняно із 2010 р. (рис. 3.8). Сумарний обсяг інвестицій у промисловість Харківської області протягом стратегічного періоду складе 66 млрд грн.

Проте зазначених тенденцій буде недостатньо для радикального зниження енергомісткості продукції промисловості Харківського регіону та досягнення одного з бажаних варіантів розвитку промисловості регіону. Так, наприкінці стратегічного періоду енергомісткість продукції промисловості скоротиться лише на 19,3 % від рівня 2010 р. (рис. 3.9).

Скорочення скорегованої енергомісткості продукції промисловості відбуватиметься внаслідок економії на масштабі виробництва, а також

розширення обсягів інвестицій. Так, унаслідок розширення обсягів виробництва продукції відбудеться скорочення енергомосткості продукції на 9,5 %, тоді як інвестиції на одиницю ПЕР зростуть на 45 % наприкінці стратегічного періоду.

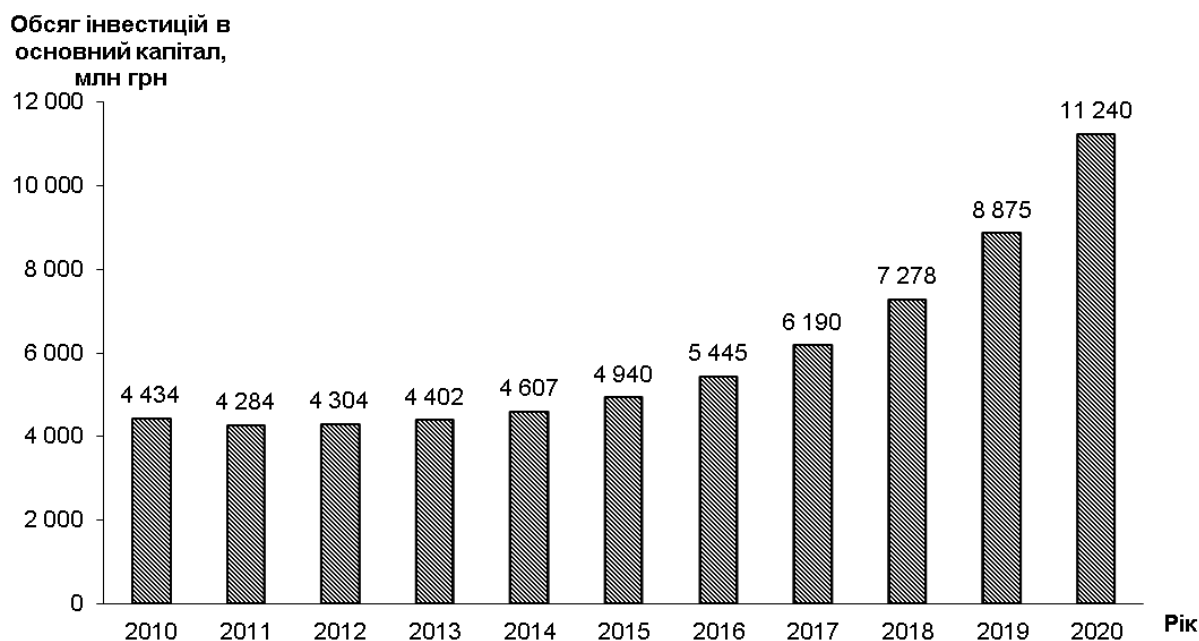


Рис. 3.8. Динаміка інвестицій у промисловості Харківської області (інерційний екстенсивний сценарій)

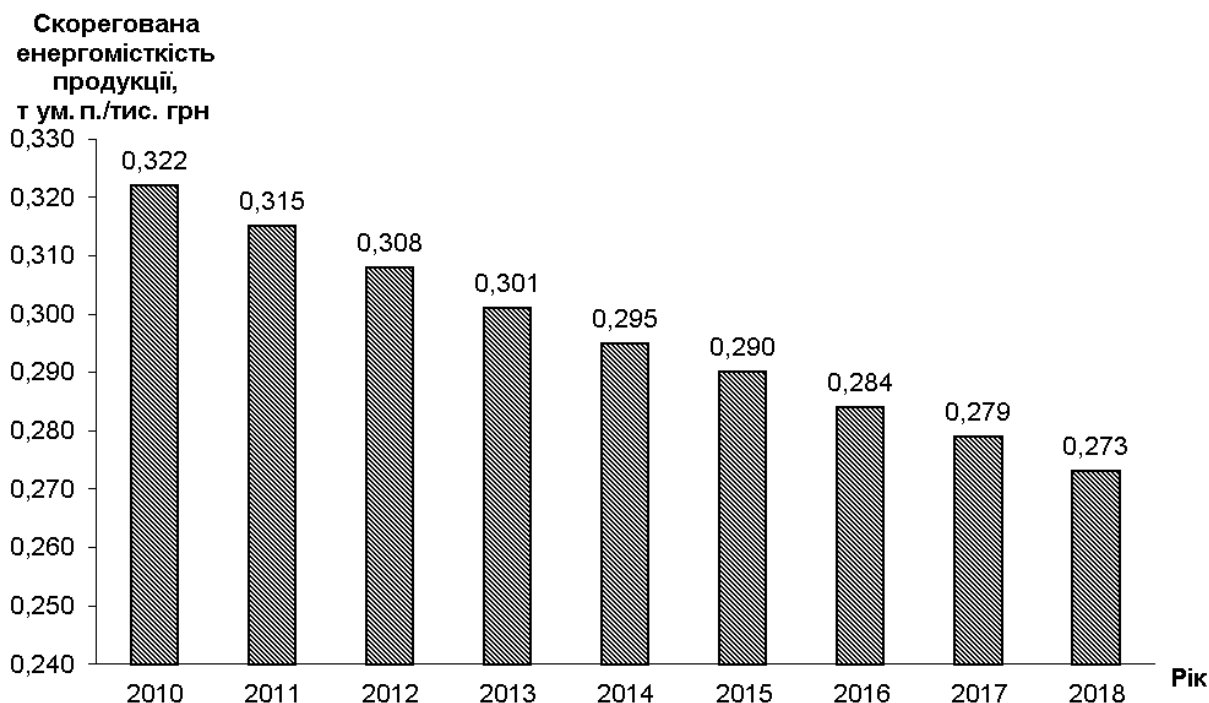


Рис. 3.9. Динаміка скорегованої енергомосткості продукції в промисловості Харківського регіону (інерційний екстенсивний сценарій)

Зростання обсягу споживання ПЕР викличе збільшення обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферу (рис. 3.10).

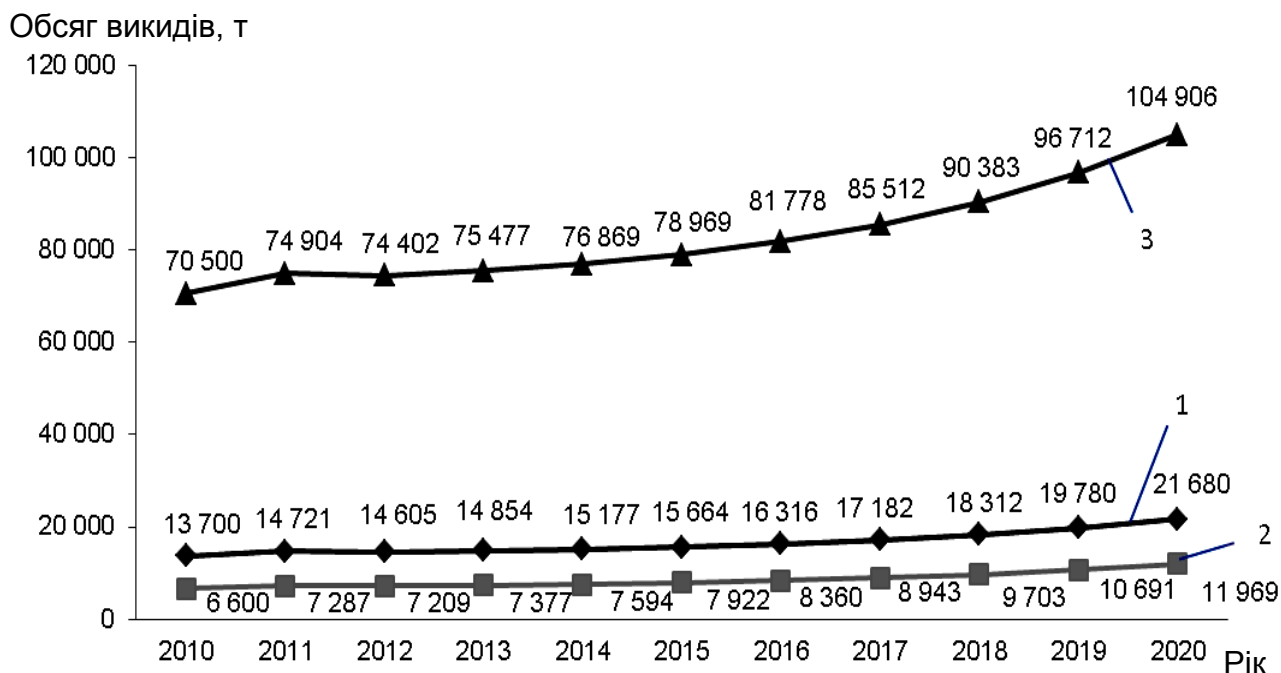


Рис. 3.10. Динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферу промисловості Харківської області (інерційний екстенсивний сценарій)

Умовні позначення:

- 1 – двоокиси вуглецю (дані наведені у тис. т);
- 2 – оксиди азоту;
- 3 – сірчаний ангідрид.

Зазначені тенденції зростання викидів шкідливих речовин промисловості регіону спричинять зростання: вуглецемісткості енергоспоживання до 1,424 т CO₂/т ум. п. у 2020 р. порівняно з 1,238 т CO₂/т ум. п. у 2010 р. (або на 1,41 % річних); азотомісткості енергоспоживання – до 2,57 кг NO_x/т ум. п. у 2020 р. порівняно з 2,569 кг NO_x/т ум. п. у 2010 р. (або на 0,03 % річних); а також скорочення сіркомісткості енергоспоживання до 12,477 кг SO_x/т ум. п. у 2020 р. порівняно з 13,220 кг SO_x/т ум. п. у 2010 р. (або на 0,58 % річних).

Узагальнені результати моделювання за базовим сценарієм екстенсивного розвитку наведені в табл. 3.12. та в додатку И (табл. И.1).

Як видно з табл. 3.12, інерційний екстенсивний сценарій розвитку промисловості регіону забезпечуватиме позитивну бажану динаміку цільових показників за економічною складовою, складовими внутрішніх процесів і розвитком стратегічної карти енергоефективності промислово-

сті регіону. Проте низькі темпи скорочення скорегованої енергомісткості продукції, негативна динаміка за екологічною перспективою обумовлюють необхідність розробки інших сценаріїв розвитку.

Таблиця 3.12

Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області за інерційним екстенсивним сценарієм

Показник	Рік		Темп зростання, разів
	2010	2020	
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	8 408,1	1,58
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	32 366,2	1,96
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис грн	0,322	0,260	0,81
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	97 089,0	1,74
Фондомісткість продукції, грн/грн	3,364	3,000	0,89
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	314,6	1,74
Продуктивність праці, тис. грн/особу	91,760	102,893	1,12
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	4 828,6	2,52
Прибутковість реалізації продукції промисловості, %	11,58	14,92	1,29
Витрати на операційну діяльність, млн грн	16 659,8	31 001,0	1,86
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	1,007	0,958	0,95
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	21 680	1,58
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,579	1,00
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	104 906	1,49
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	12,477	0,94
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	11 969	1,81
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	3,188	2,660	0,83
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,268	0,347	1,30
Інвестиції, млн грн	4 434,2	11 239,7	2,53

Для побудови оптимістичного екстенсивного сценарію значення енергомісткості продукції промисловості повинне скоротитися до сучасного світового рівня, тобто вдвічі. Цільове значення енергомісткості продукції промисловості регіону становитиме 0,161 т ум. п./тис. грн.

У табл. 3.13 та в додатку И (табл. И.2) наведено узагальнені результати побудови оптимістичного екстенсивного сценарію підвищення енергоефективності в промисловості Харківської області.

Як видно з табл. 3.13, для зниження енергомісткості продукції в промисловості Харківського регіону у 2 рази (до 0,161 т ум. п./тис. грн), обсяг продукції в промисловості Харківського регіону має зрости більш ніж у 4,39 рази відносно рівня 2010 р.

Середньорічний приріст обсягу промислової продукції за оптимістичним екстенсивним сценарієм має становити 15,9 %, у тому числі про-

тягом 2010 – 2015 рр. – на 7,4 % / рік, а протягом 2016 – 2020 рр. – на 25,2 % / рік. Зростання обсягів продукції потребуватиме збільшення основних засобів та трудових ресурсів у 2,81 раза, а також обсягу споживання ПЕР у 2,19 раза відносно рівня 2010 р.

Таблиця 3.13

**Результати моделювання розвитку промисловості
Харківської області за оптимістичним екстенсивним сценарієм
підвищення енергоефективності**

Показник	Рік		Темп зростання, разів
	2010	2020	
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	11 699,8	2,194
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	72 669,4	4,391
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис. грн	0,322	0,161	0,500
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	156 242,8	2,807
Фондомісткість продукції, грн/грн	3,364	2,150	0,639
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	506,2	2,807
Продуктивність праці, тис. грн/особу	91,760	143,554	1,564
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	20 403,2	10,647
Прибутковість реалізації продукції промисловості, %	11,58	28,08	2,425
Витрати на операційну діяльність, млн грн	14 632	52 266	3,572
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,719	0,813
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	30 259	2,209
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,586	1,007
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	138 838	1,969
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	11,867	0,898
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	18 441	2,794
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,238	1,576	1,274
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,268	0,965	3,601
Інвестиції, млн грн	4 434,2	70 121,7	15,814

За оптимістичним екстенсивним сценарієм підвищення енергоефективності промисловості Харківської області потрібно збільшити обсяг інвестицій у 15,8 раза (сумарний обсяг інвестицій за весь стратегічний період становитиме 199 млрд грн), що стає можливим завдяки зростанню прибутковості реалізації продукції промисловості майже до 30 %. Однак стрімке підвищення обсягів виробництва та енергоспоживання спричинить зростання вуглецемісткості енергоспоживання у 1,27 раза, азотомісткості енергоспоживання у 1,01 раза, а сіркомісткість енергоспоживання скоротиться у 0,90 раза.

Загалом оптимістичний екстенсивний сценарій призводить до надмірного використання економічних ресурсів, особливо інвестиційних.

Песимістичний екстенсивний сценарій передбачає скорочення показника скорегованої енергомісткості продукції до середньонаціонального рівня, тобто на 30 % – тобто бажане значення цільового показника скорегованої енергомісткості продукції наприкінці стратегічного періоду має становити 0,225 т ум. п./тис. грн.

Узагальнено результати побудови песимістичного екстенсивного сценарію підвищення енергоефективності промисловості регіону подано в табл. 3.14 та додатку И (табл. И.3).

Таблиця 3.14

**Результати моделювання розвитку промисловості
Харківської області за песимістичним екстенсивним сценарієм
підвищення енергоефективності**

Показник	Рік		Темп зростання, разів
	2010	2020	
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	9 722,6	1,823
Дохід промисловості, млн грн	16 548,73	43 211,62	2,611
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис грн	0,322	0,225	0,698
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	110 843,2	1,991
Фондомісткість продукції, грн/грн	3,364	2,565	0,763
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	359,1	1,991
Продуктивність праці, тис. грн/особу	91,760	120,325	1,311
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	8 974,0	4,683
Прибутковість реалізації продукції промисловості, %	11,58	20,77	1,793
Витрати на операційну діяльність, млн грн	14 632	34 238	2,340
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,792	0,896
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	25 105	1,832
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,582	1,005
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	11 8576	1,682
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	12,196	0,923
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	14 524	2,201
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,238	1,494	1,207
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,268	0,547	2,041
Інвестиції, млн грн	4 434,2	23 634,7	5,330

Як свідчать дані табл. 3.14, за песимістичним екстенсивним сценарієм передбачається зростання обсягів продукції промисловості Харківської області у 2,82 раза відносно рівня 2010 р. (або ж на 10,9 % на рік), тоді як обсяг споживання ПЕР зросте у 2,14 раза (на 7,9 % на рік), чисельність промисловості регіону та основні засоби промисловості – у 2,09 раза (на 7,6 % на рік).

Песимістичний сценарій підвищення енергоефективності пасивної групи дозволяє зробити висновки, що для скорочення цільового показника на 30 % інвестиції в промисловість регіону повинні зрости у 5,33 раза (сумарний обсяг інвестицій за час дії стратегії становитиме 95,6 млрд грн), а прибутковість реалізації продукції промисловості наприкінці стратегічного періоду повинна становити 21 %.

Екологічна перспектива стратегічної карти енергоефективності, як і за іншими сценаріями, матиме негативні тенденції, тобто постійний позитивний приріст обсягів енергоспоживання буде викликати зростання вуглеце- та азотомісткості енергоспоживання. За сіркомісткістю енергоспоживання відбуватиметься покращення екологічної енергоефективності промисловості регіону.

Найімовірніший сценарій підвищення енергоефективності промисловості Харківського регіону передбачає скорочення енергомісткості його продукції до рівня високоенергоефективних промислових регіонів (тобто на 40 % або до 0,193 т ум. п./тис. грн).

У табл. 3.15 та додатку И (табл. И.4) наведено загальні результати побудови найімовірнішого екстенсивного сценарію підвищення енергоефективності в промисловості Харківського регіону.

Таблиця 3.15

Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області за найімовірнішим екстенсивним сценарієм підвищення енергоефективності

Показник	Рік		Темп зростання, разів
	2010	2020	
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	10 878,6	2,040
Дохід промисловості, млн грн	16 548,73	56 365,73	3,406
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис. грн	0,322	0,193	0,599
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	130 265,8	2,340
Фондомісткість продукції, грн/грн	3,364	2,311	0,687
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	422,1	2,340
Продуктивність праці, тис. грн/особу	91,760	133,551	1,455
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1916,4	14 055,9	7,335
Прибутковість реалізації продукції промисловості, %	11,58	24,94	2,153
Витрати на операційну діяльність, млн грн	14 632	42 310	2,892
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,751	0,849
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	28 116	2,052
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,585	1,006
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	130 602	1,853
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	12,005	0,908
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	16 769	2,541
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,238	1,541	1,246
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,268	0,756	2,822
Інвестиції, млн грн	4 434,2	42 619,4	9,612

Як видно з табл. 3.15, за найімовірнішим екстенсивним сценарієм обсяг промислової продукції наприкінці стратегічного періоду має зрости у 3,87 раза відносно рівня 2010 р., що спричинить зростання факторів виробництва в наступних пропорціях: основні засоби та чисельність робітників – у 2,57 раза, обсяг енергоспоживання – у 2,73 раза.

Для зниження енергомісткості продукції на 40 % потрібно збільшити обсяг інвестицій у 9,6 раза (сумарний обсяг інвестицій за весь стратегічний період становитиме 139 млрд грн), що стає можливим завдяки зростанню рівня прибутковості реалізації продукції промисловості майже до 25 %. Однак стрімке підвищення обсягів виробництва та енергоспоживання спричинить зростання вуглецемісткості енергоспоживання в 1,25 раза, а також азотомісткості – в 1,01 раза і скорочення сіркомісткості в 0,91 раза.

Запровадження показників інноваційної діяльності у системно-динамічну модель дозволяє розробити активну групу сценаріїв підвищення енергоефективності промисловості регіону: інерційний, інтенсивний, оптимістичний (інноваційно активний), найімовірніший (помірний інноваційний), песимістичний (інноваційно стриманий).

У якості цільових значень обрано ті ж пропорції скорочення показника скорегованої енергомісткості продукції, що й для пасивної групи сценаріїв.

На рис. 3.11 наведена динаміка темпів зростання результатів та факторів виробництва промисловості за інерційним та інтенсивним сценаріями підвищення енергоефективності в промисловості регіону.

За інерційним та інтенсивним сценаріями обсяг продукції промисловості Харківської області наприкінці стратегічного періоду повинен зрости в 1,67 раза відносно рівня 2010 року – середньорічний індекс приросту обсягів реалізованої продукції має становити 5,3 %. При цьому в першій половині стратегічного періоду (2011 – 2015 рр.) щорічний приріст становитиме 3,91 %, обсяг промислової продукції збільшиться до 2015 р. у 1,21 раза відносно рівня 2010 р. Тоді як у 2016 – 2020 рр. спостерігатимуться більш прискорені темпи приросту у розмірі 6,67 % / рік, що дасть змогу збільшити обсяг промислової продукції у 1,381 раза відносно рівня 2015 р.

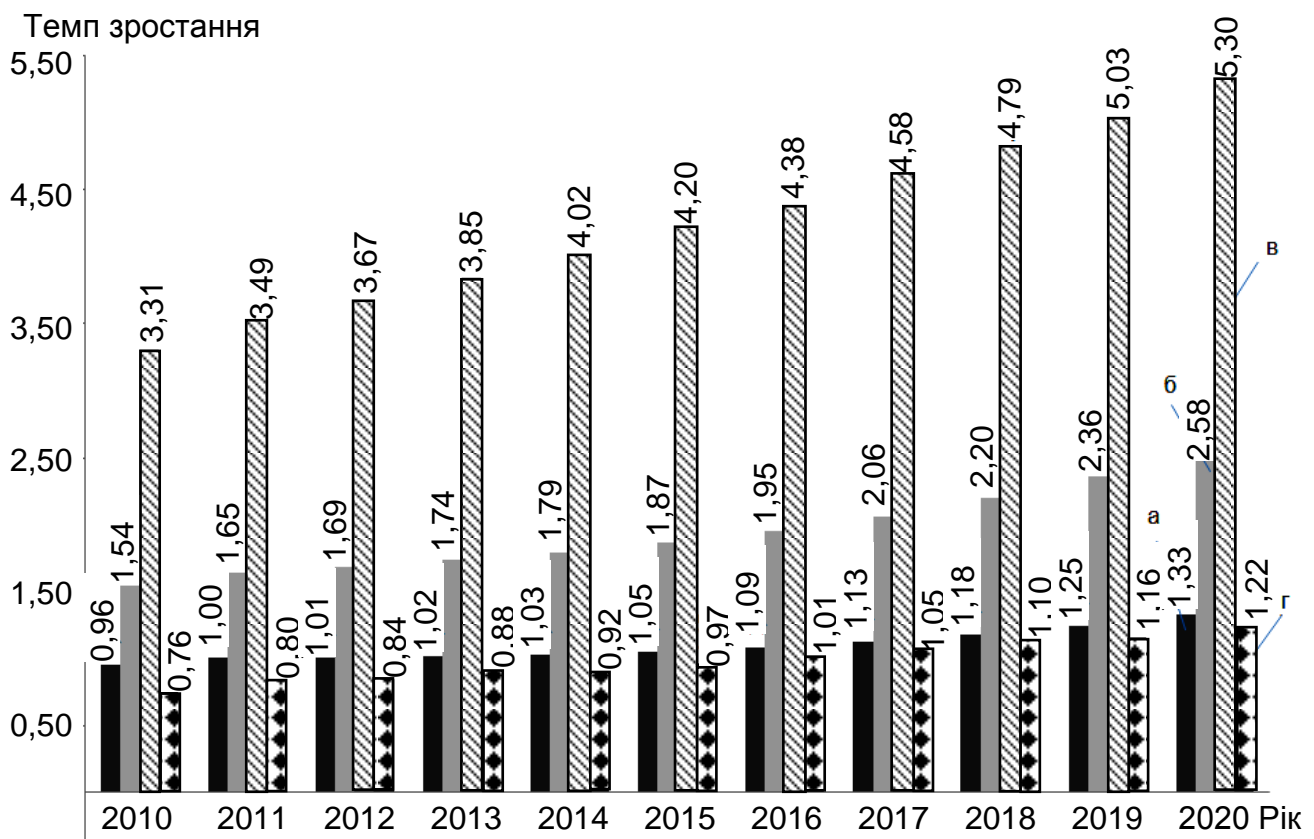


Рис. 3.11. Динаміка темпів зростання результатів та факторів виробництва за інерційним інтенсивним сценарієм підвищення енергоефективності в промисловості Харківського регіону за:

а – обсягом споживання ПЕР;

б – обсягом виробництва продукції;

в – основними засобами;

г – чисельністю робітників

Зростання обсягів промислової продукції викличе збільшення споживання факторів виробництва. Так, протягом стратегічного періоду основні засоби промисловості зростуть у 1,6 раза порівняно з рівнем 2010 р., тобто середньорічний чистий приріст основних засобів (оновлення – ліквідація) має становити 4,8 % на рік.

Темп зростання чисельності персоналу у 2020 р. становитиме 122 % порівняно з 76,2 % у 2010 р., тобто наприкінці стратегічного періоду в промисловості регіону буде зайнято 377,8 тис. осіб. Розширене виробництво потребуватиме зростання обсягів споживання ПЕР. Так, обсяг споживання ПЕР у промисловості зросте у 1,72 раза, тобто на 3,8 млн т ум. п. у 2020 р.

Динаміку інвестицій та витрат на НТР наведено на рис. 3.12. Отже, забезпечення зазначених тенденцій потребуватиме зростання обсягу інвестицій в основний капітал до 7,5 млрд грн у 2020 р. (загальний обсяг інвестицій протягом стратегічного періоду становитиме 52,3 млрд грн), обсяг виконання наукових та науково-технічних робіт наприкінці стратегічного періоду у вартісному еквіваленті становитиме 1,88 млрд грн (загальний обсяг витрат на НТР протягом стратегічного періоду складатиме майже 14,4 млрд грн, тобто 27,5 % від загального обсягу інвестицій).

Зниження енергомісткості продукції потребуватиме впровадження інновацій загальною кількістю майже 7 598 од., з яких 4 701 од. є продуктовими, а 2 897 од. – процесними.

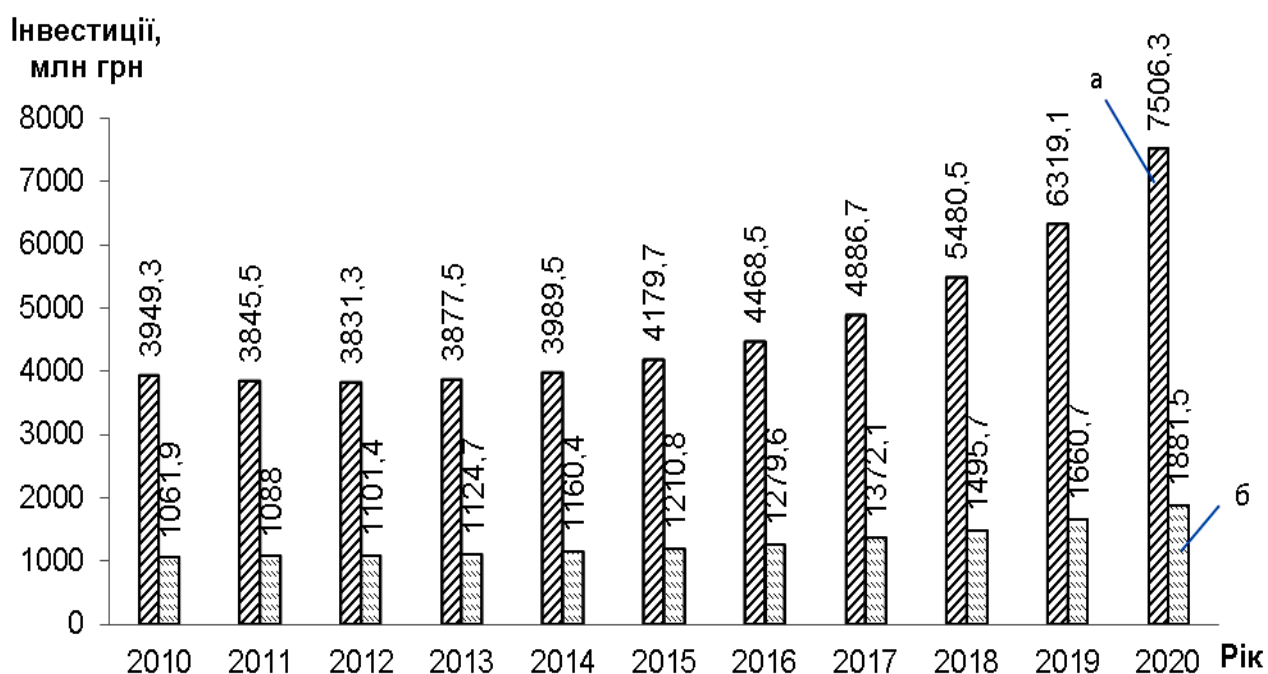


Рис. 3.12. Динаміка інвестицій та витрат на НТР (інерційний інтенсивний сценарій)

Умовні позначення:

а – обсяг інвестицій в основний капітал;

б – витрати на НТР.

Таким чином, за цим сценарієм енергомісткість продукції промисловості повинна скоротитися на 16,8 % (рис. 3.13).

Скорегована енергомiсткiсть

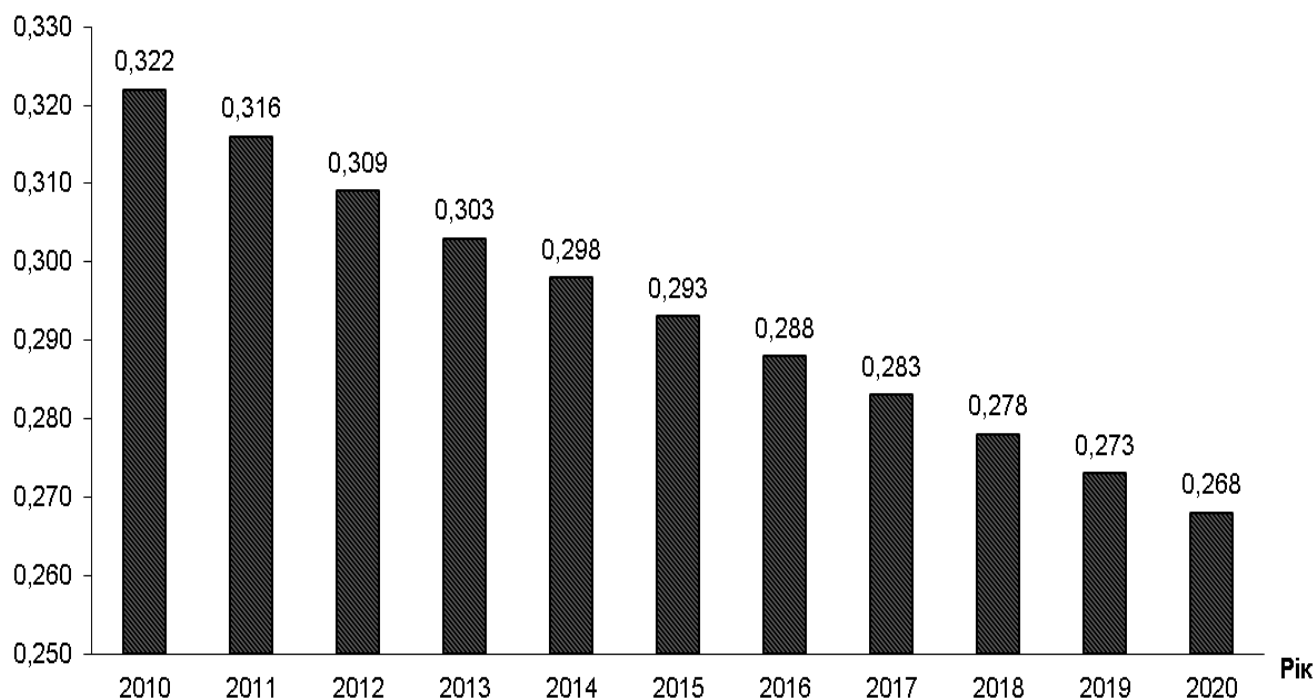


Рис. 3.13. Динамiка енергомiсткостi продукцiї в промисловостi Харкiвського рeгiону (iнерцiйний iнтенсивний сценарiй)

Узагальнено результати побудови iнерцiйного iнтенсивного сценарiю пiдвищення енергоефективностi в промисловостi Харкiвської облaстi наведено в табл. 3.16 та додатку И (табл. И.5).

Таблиця 3.16

Результати моделювання розвитку промисловостi Харкiвської облaстi за iнерцiйним iнтенсивним сценарiєм пiдвищення енергоефективностi

Показник	Рiк		Темп зростання, разiв
	2010	2020	
1	2	3	4
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	7 420,0	1,391
Дохiд промисловостi, млн грн	16 548,73	27 689,61	1,673
Скорегована енергомiсткiсть продукцiї, т ум. п./тис грн	0,322	0,268	0,832
Основнi засоби промисловостi, млн грн	55 663,8	89 144,1	1,601
Фондомiсткiсть продукцiї, грн/грн	3,364	3,219	0,957
Чисельнiсть робiтників промисловостi, тис. осiб	180,3	288,8	1,601
Продуктивнiсть працi, тис. грн/особу	91,760	95,871	1,045

Закінчення табл. 3.16

1	2	3	4
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	3 728,0	1,945
Прибутковість реалізації продукції промисловості, %	11,58	13,46	1,163
Витрати на операційну діяльність, млн грн	14 632	23 962	1,638
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,865	0,979
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	18 495	1,350
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,493	0,970
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	77 929	1,105
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	10,503	0,794
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	9 168	1,389
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,238	1,236	0,998
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,239	0,271	1,136
Інвестиції, млн грн	3 949,3	7 506,3	1,901
Обсяг витрат на НТР, млн грн	1 061,9	1 881,5	1,772
Відношення витрат на НТР до інвестицій, %	0,269	0,251	0,932
Продуктові інновації, од.	3 914,0	4 701,0	1,201
Процесні інновації, од.	2 242,0	2 897,0	1,292

Порівняння інерційних екстенсивного та інтенсивного сценаріїв розвитку дозволяє стверджувати, що наявні тенденції в інноваційній діяльності в промисловості регіону перешкоджають її розвитку (темپ зростання обсягів промислової продукції у 2020 р. за інерційним інтенсивним сценарієм становить 1,67 раза порівняно з 1,96 раза – за інерційним екстенсивним сценарієм) та підвищенню його економічної енергоефективності (скорочення питомої енергомісткості продукції у 2020 р. за інерційним інтенсивним сценарієм становить 16,8 % порівняно з 19,3 % за інерційним екстенсивним сценарієм).

Водночас реалізація інерційного інноваційного сценарію має бажаний вплив на показники екологічної енергоефективності. Так, за базовим інноваційним сценарієм у 2020 р. відбуватиметься скорочення вуглецемісткості на 2 %, азотомісткості – на 1,8 % та сіркомісткості – на 4,2 %. Причиною бажаних зрушень вважається впровадження ресурсозберігальних та маловідходних технологій за рахунок процесних інновацій.

Як уже зазначалося, цільове значення показника скорегованої питомої енергомісткості продукції в оптимістичному сценарії підвищення енергоефективності промисловості Харківської області становить 0,161 т ум. п./тис. грн.

Узагальнено результати побудови інноваційно активного сценарію наведено в табл. 3.17 та в додатку И (табл. И.6).

Таблиця 3.17

**Результати моделювання розвитку промисловості
Харківської області за оптимістичним інтенсивним сценарієм
підвищення енергоефективності**

Показник	Рік		Темп зростання, разів
	2010	2020	
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	9 512,0	1,784
Дохід промисловості, млн грн	16 548,73	59 080,52	3,570
Скорегована енергомiсткiсть продукцiї, т ум. п./тис грн	0,322	0,161	0,500
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	132 658,2	2,383
Фондомісткість продукції, грн/грн	3,364	2,245	0,668
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	429,8	2,383
Продуктивність праці, тис. грн/особу	91,760	137,459	1,498
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	17 709,0	9,241
Прибутковість реалізації продукції промисловості, %	11,58	29,97	2,588
Витрати на операційну діяльність, млн грн	14 632	41 372	2,827
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,700	0,792
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	21 411	1,563
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,251	0,876
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	99 904	1,417
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	10,503	0,794
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	11 292	1,711
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,242	1,187	0,956
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,239	0,829	3,472
Інвестиції, млн грн	3 949,3	48 952,8	12,395
Обсяг витрат на НТР, млн грн	1 061,9	6 631,5	6,245
Відношення витрат на НТР до інвестицій, %	0,269	0,135	0,504
Продуктові інновації, од.	3 914,0	6 435,0	1,644
Процесні інновації, од.	2 242,0	4 339,0	1,935

За результатами моделювання оптимістичного сценарію цієї групи можна зробити висновки, що для зниження енергомiсткiсть продукцiї до 0,161 т ум. п./тис. грн потрібно збільшити обсяг продукції у 3,57 раза, обсяг споживання ПЕР – у 1,78 раза, а основні засоби промисловості та трудові ресурси – у 2,38 раза відносно рівня 2010 р.

Для впровадження цього сценарію підвищення енергоефективності в промисловості Харківської області необхідний обсяг інвестицій в основний капітал протягом стратегічного періоду становить 148 млрд грн, із яких 26 млрд грн доцільно спрямувати на наукові та науково-технічні роботи, та спродувати 6 435 од. продуктових і 4 339 од. процесних інновацій.

Порівняння оптимістичних екстенсивного та інтенсивного сценаріїв підвищення енергоефективності дозволяє стверджувати, що інтенсивний розвиток промисловості регіону дозволяє досягти цільового значення енергомісткості продукції за меншої напруги економічних ресурсів.

Песимістичний інтенсивний сценарій підвищення енергоефективності в промисловості Харківської області має забезпечувати зниження енергомісткості продукції до 0,225 т ум. п./тис. грн наприкінці стратегічного періоду. Узагальнено показники розвитку промисловості регіону за песимістичним сценарієм активної групи наведено у табл. 3.18 і И.7.

Таблиця 3.18

**Результати моделювання розвитку промисловості
Харківської області за песимістичним інтенсивним сценарієм
підвищення енергоефективності**

Показник	Рік		Темп зростання, разів
	2010	2020	
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	8 439,6	1,583
Дохід промисловості, млн грн	16 548,73	37 509,26	2,267
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис. грн	0,322	0,225	0,698
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	100 712,6	1,809
Фондомісткість продукції, грн/грн	3,364	2,685	0,798
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	326,3	1,809
Продуктивність праці, тис. грн/особу	91,760	114,952	1,253
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	7 999,8	4,174
Прибутковість реалізації продукції промисловості, %	11,58	21,33	1,842
Витрати на операційну діяльність, млн грн	14 632	29 509	2,017
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,787	0,890
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	19 124	1,396
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,266	0,882
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	88 641	1,257
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	10,503	0,794
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	10 138	1,536
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,242	1,201	0,967
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,239	0,462	1,934
Інвестиції, млн грн	3 949,3	17 312,3	4,384
Обсяг витрат на НТР, млн грн	1 061,9	3 237,0	3,048
Відношення витрат на НТР до інвестицій, %	0,269	0,187	0,695
Продуктові інновації, од.	3 914,0	5 448,0	1,392
Процесні інновації, од.	2 242,0	3 518,0	1,569

Виходячи з табл. 3.18, результати моделювання інноваційно стриманого сценарію розвитку промисловості регіону дозволяють дійти висновку, що для зниження енергомісткості продукції на 30 % обсяг промислової продукції у 2020 р. повинен збільшитися у 2,27 раза, при цьому

обсяг споживання ПЕР зросте в 1,58 раза, основні засоби та трудові ресурси промисловості – у 1,81 раза. Реалізація цього сценарію потребуватиме зростання інвестицій до 17,3 млрд грн у 2020 р. (загальний обсяг інвестицій протягом стратегічного періоду складе 76,6 млрд. грн), а обсяг виконаних НТР – 3 237 млн грн. Сумарно за час дії стратегії обсяг НТР має становити 18 млрд грн, а загальна кількість впроваджених інновацій – 8 966 од., з яких 5 448 од. є продуктивними, а 3 518 од. – процесними.

Для досягнення цільових значень енергомісткості продукції за найімовірнішим сценарієм активної групи обсяг продукції в промисловості регіону повинен зрости у 2,86 раза, тоді як обсяг споживання – у 3,69 раза відносно рівня 2010 р., що можливо завдяки збільшенню основних засобів та трудових ресурсів у 2,06 раза. Реалізація цього сценарію потребуватиме інвестицій в основний капітал у розмірі 107 млрд грн, з яких 22 млрд грн доцільно спрямувати на НТР. Узагальнено результати моделювання помірно інноваційного сценарію подано в табл. 3.19 і И.8.

Таблиця 3.19

**Результати моделювання розвитку промисловості
Харківської області за найімовірнішим інтенсивним сценарієм
підвищення енергоефективності**

Показник	Рік		Темп зростання, разів
	2010	2020	
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	9 125,0	1,711
Дохід промисловості, млн грн	16 548,73	47 279,8	2,857
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис. грн	0,322	0,193	0,599
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	114 471,7	2,056
Фондомісткість продукції, грн/грн	3,364	2,421	0,720
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	91,760	127,480	1,389
Продуктивність праці, тис. грн/особу	1 916,4	12 364,4	6,452
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	11,58	26,15	2,258
Прибутковість реалізації продукції промисловості, %	14 632	34 915	2,386
Витрати на операційну діяльність, млн грн	0,884	0,738	0,835
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	13 700	20 598	1,503
Обсяг викидів оксидів азоту, т	2,569	2,257	0,879
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	70 500	92 418	1,311
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	13,220	10,128	0,766
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	6 600	10 887	1,650
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	1,242	1,193	0,960
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	0,239	0,640	2,681
Капіталомісткість продукції, грн/грн	3 949,3	30 245,7	7,658
Інвестиції, млн грн	1 061,9	4 724,7	4,449
Обсяг витрат на НТР, млн грн	26,9	15,6	0,581
Відношення витрат на НТР до інвестицій, %	3 914,0	5 968,0	1,525
Продуктові інновації, од.	2 242,0	3 951,0	1,762

Розроблена системно-динамічна модель дозволяє порівняти сценарії підвищення енергоефективності у промисловості Харківської області за показниками енергомосткості продукції, темпами зростання обсягу продукції промисловості та необхідними обсягами інвестування (табл. 3.20).

Виходячи з табл. 3.20, найбажанішим сценарієм підвищення енергоефективності для промисловості Харківської області є найімовірніший інтенсивний, за якого питома енергомосткість продукції наприкінці стратегічного періоду складе 0,193 т ум. п./тис. грн, обсяг промислової продукції збільшиться у 2,857 раза відносно рівня 2010 р., а сумарний обсяг інвестицій за час дії стратегії складе 106,7 млрд грн.

Таблиця 3.20

**Стратегічні цілі, результати та інвестиції за різними сценаріями
підвищення енергоефективності в промисловості
Харківської області**

Сценарій	Темп зростання обсягу промислової продукції в 2020 р. відносно 2010 р., разів	Енергомосткість продукції промисловості у 2020 р., т ум. п. / тис. грн	Темп зростання обсягу інвестицій у 2020 р. відносно 2010 р., разів
Інерційний екстенсивний	1,956	0,260	2,53
Інерційний інтенсивний	1,673	0,268	1,901
Оптимістичний екстенсивний	4,391	0,161	15,814
Оптимістичний інтенсивний	3,570	0,161	12,395
Найімовірніший екстенсивний	3,406	0,193	9,612
Найімовірніший інтенсивний	2,857	0,193	7,658
Песимістичний екстенсивний	2,611	0,225	5,330
Песимістичний інтенсивний	2,267	0,225	4,384

Порівняння екстенсивних та інтенсивних сценаріїв підвищення енергоефективності для промисловості Харківського регіону дозволяє стверджувати, що залучення інновацій у процеси підвищення енергоефективності дає змогу вивести її на якісно новий рівень розвитку за умов меншого залучення факторів виробництва. Водночас упровадження інновацій у промисловість Харківського регіону дасть змогу скоротити потребу в інвестиціях більш ніж на 29 млрд грн. До того ж, залучення інновацій у промисловість регіону має позитивний вплив на екологічну складову енергоефективності промисловості регіону.

Отже, можна зробити висновки, що підвищення енергоефективності промисловості Харківського регіону протягом 2010 – 2020 р. залежатиме від переоснащення промислової бази сучасним, менш енергомостким обладнанням, а також від відновлення її інноваційного розвитку.

3.3. Методичні рекомендації щодо реалізації стратегії енергоефективності в промисловості регіону

Запровадження стратегії підвищення енергоефективності в промисловість регіону відбуватиметься за умов низької зацікавленості суб'єктів господарювання в її здійсненні. Невмотивованість підприємств відносно реалізації енергоефективних проектів пояснюється відсутністю природозберігального світогляду, високими капітальними витратами на ці заходи, великим строком їх окупності та високим ступенем ризику – все це, одночасно із дефіцитом власних інвестиційних ресурсів підприємств, створює бар'єри для реалізації стратегічних ініціатив регіональних органів влади.

Враховуючи зазначені обставини, доцільно розробити практичні рекомендації щодо реалізації стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону. У процесі розробки цих рекомендацій необхідно виходити з того, що впровадження стратегії енергоефективності в практику господарювання промислових підприємств регіону потребує нових ефективних організаційно-економічних механізмів її втілення. Оскільки енергоефективність є характеристикою стану, а не процесом, то слід визначати механізми підвищення енергоефективності промисловості регіону. У цьому дослідженні висловлюється думка про те, що організаційно-економічний механізм підвищення енергоефективності складається з двох незалежних, але взаємопов'язаних складових: економічної та екологічної. Причому, як доводиться далі, в процесі розробки складових організаційно-економічного механізму підвищення енергоефективності доцільно розглядати не окремі підприємства, а промисловий комплекс регіону в цілому.

У науці поняття "економічний механізм" набуло значного поширення у зв'язку з розробкою теорії економічних механізмів провідними світовими вченими та Нобелівськими лауреатами Л. Гурвіцем, Р. Майерсоном та Е. Маскіну. Так, за визначенням Л. Гурвіца економічний механізм є моделлю взаємодії між суб'єктом і центром, яка складається з трьох стадій, на яких: кожний суб'єкт окремо відправляє до центру повідомлення m_i ; центр, отримавши повідомлення, розраховує очікуваний результат: $Y = f(m_1, \dots, m_n)$; центр оголошує результат Y та за необхідності втілює його в життя [39, с. 8].

Наголошуючи на основоположній ролі відносин між суб'єктами та центром, слід спиратися на визначення організаційно-економічного механізму, наведене в праці [103], згідно з яким це "сукупність форм, структур, методів і систем управління, що поєднуються спільною метою (доцільна діяльність), за допомогою яких здійснюється узгодження суспільних, групових та приватних інтересів, забезпечується функціонування та розвиток підприємства як соціально-економічної системи". Спираючись на різні парадигми регіонального розвитку (а саме на регіон як квазі-корпорацію), вважається можливим застосовувати це визначення до сутності організаційно-економічного механізму регіонального промислового комплексу.

Отже, формування організаційно-економічного механізму підвищення енергоефективності в промисловості регіону повинне враховувати вирішення наступних завдань:

1) встановлення взаємовідносин між центром (регіональними органами управління) та суб'єктами (промисловими підприємствами регіону) щодо здійснення цілеспрямованої діяльності з підвищення енергоефективності;

2) визначення форм взаємодії суб'єктів та центру щодо узгодження суспільних, групових і приватних інтересів відносно реалізації енергоефективних проектів на території регіону;

3) створення системи управління енергоефективними проектами на промислових підприємствах регіону;

4) залучення через регіональні органи управління методів державної та міжнародної підтримки енергоефективних проектів для промислових підприємств.

Комплексне врахування цих чотирьох завдань дозволить сформулювати організаційно-економічний механізм підвищення енергоефективності в промисловості регіону.

На сьогодні в національному законодавстві існують окремі елементи організаційно-економічного механізму, а саме методи державної підтримки енергоефективних проектів, але комплексно питання формування організаційно-економічного механізму підвищення енергоефективності не вирішене. Узагальнено сукупність методів державної підтримки енергоефективних проектів визначено Законом України "Про енергозбереження" [108], який встановлює наступні національні преференції: надання податкових пільг підприємствам; пріоритетного кредитування заходів щодо забезпечення раціонального використання та економії ПЕР; встановлення підвищених норм амортизації енергозберігальних основних

фондів; надання цільових державних та інших субсидій і безповоротне асигнування на виконання пошукових науково-дослідних робіт у сфері енергозберігальних технологій і нетрадиційних видів енергії, на виробництво та освоєння нових видів енергозберігальної техніки та технології.

Важливе місце серед існуючих методів державної підтримки відводиться податковим преференціям для підприємств, що впроваджують енергоефективні проекти. Так, у Податковому кодексі України [257] передбачено особливості оподаткування прибутку підприємств, отриманого у зв'язку із впровадженням енергоефективних технологій, а саме:

1. Звільнення від оподаткування 80 % прибутку підприємств, отриманого від продажу на митній території України товарів власного виробництва за переліком, встановленим Кабінетом Міністрів України:

- устаткування, що працює на відновлюваних джерелах енергії;
- матеріалів, сировини, устаткування та комплектуючих, які будуть використовуватись у виробництві енергії з відновлюваних джерел енергії;
- енергоефективного обладнання і матеріалів, виробів, експлуатація яких забезпечує економію та раціональне використання ПЕР;
- засобів вимірювання, контролю та управління витратами ПЕР;
- устаткування для виробництва альтернативних видів палива.

2. Звільнення від оподаткування 50 % прибутку, отриманого від здійснення енергоефективних заходів та реалізації енергоефективних проектів підприємств, що включені до Державного реєстру підприємств, установ, організацій, які здійснюють розроблення, впровадження та використання енергоефективних проектів.

Однак низька активність промислових підприємств щодо отримання податкових пільг дозволяє зробити висновки про недостатність відпрацювання механізму їх надання. Так, за даними Держенергоефективності України, за період дії зазначених податкових преференцій лише 2 підприємства були включені до Державного реєстру [269]. Небажання суб'єктів господарювання використовувати податкові пільги пов'язане з рядом законодавчих обмежень, якими згідно з Податковим кодексом України [257] є:

- забезпечення окремого обліку прибутку/збитку, отриманого від здійснення заходів та реалізації проектів;
- включення до Державного реєстру підприємств, установ і організацій, які займаються розробкою, впровадженням і використанням енергозберігальних заходів та енергоефективних проектів;
- затвердження енергоефективних проектів у складі галузевих програм із енергоефективності та енергозбереження;

- отримання позитивного висновку про відповідність енергозберігальних заходів та енергоефективних проектів за результатами проведення експертизи в порядку, встановленому центральним органом виконавчої влади з питань забезпечення ефективного використання ПЕР.

Таким чином, для отримання податкових преференцій суб'єктам господарювання слід виконати ряд взаємодоповнювальних процедур (включення до Держреєстру, затвердження у складі галузевих програм, отримання позитивного висновку), що значно ускладнює процес їх набуття і залучає матеріальні, трудові та фінансові ресурси, отримані від впровадження енергоефективних проектів. Загалом можна було б вважати достатнім отримання позитивного висновку про відповідність енергоефективних проектів і забезпечення окремого обліку прибутку/збитку від їх реалізації.

Іншою податковою преференцією в національному законодавстві є звільнення від оподаткування операцій із ввезення на митну територію України устаткування, яке працює на відновлюваних джерелах енергії, енергозберігального обладнання і матеріалів, засобів вимірювання, контролю та управління витратами ПЕР, обладнання та матеріалів для виробництва альтернативних видів палива або для виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії [103; 258]. Однак для застосування цієї податкової преференції товари, що ввозяться на митну територію України повинні бути включенні до Переліку енергозберігальних матеріалів, обладнання, устаткування та комплектуючих, що затверджується відповідною постановою Кабінету Міністрів України [149].

Вважається, що існуючий механізм надання податкових преференцій не тільки не сприяє підвищенню енергоефективності, але й створює додаткові бар'єри для впровадження енергоефективних проектів. Тому в основу рекомендацій, наданих у цій роботі, покладено напрями кооперації промисловості регіону та регіональних органів управління з позицій досягнення максимального результату в підвищенні енергоефективності. Нормативно-правовою базою цих методичних рекомендацій є Наказ Державного комітету України з енергозбереження від 13.02.2003 р. № 15 "Щодо утворення та функціонування демонстраційних зон високої енергоефективності" [79], Податковий кодекс України [257], Постанова КМУ від 22.02.2006 р. № 206 "Про затвердження Порядку розгляду, схвалення та реалізації проектів, спрямованих на зменшення обсягу антропогенних викидів або збільшення абсорбції парникових газів згідно з Кіотським

протоколом до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату" [148], проект Закону України "Про ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів" [109].

Оскільки податкове регулювання має сприяти, а не перешкоджати підвищенню енергоефективності, то доцільно поліпшити процедуру отримання податкових пільг суб'єктам господарювання за допомогою формування організаційно-економічного механізму підвищення енергоефективності, особлива роль у якому відводиться регіональним та місцевим органам влади для забезпечення безперешкодного доступу промислових підприємств до національних та міжнародних преференцій із реалізації енергоефективних технологій, що актуалізує необхідність створення регіональної інфраструктури управління в якості демонстраційної зони високої енергоефективності – ДЗВЕ.

У науковій літературі питання створення координаційного центру для управління енергоефективністю регіону порушено такими вченими, як Долінський А. А. [40; 41], Лапко О. О. [56], Немировський І. А. [80; 81] та Огурцов А. П. [85], але практичну реалізацію отримали тільки ідеї Долінського А. А. у вигляді створення демонстраційної зони у м. Запоріжжі з використанням когенераційних технологій – ТОВ "Південна".

Серед інших напрацювань з створення такого координаційного центру слід відзначити працю Лапко О. О., у якій пропонується створити Регіональний венчурний науково-технологічний фонд енергозбереження, що надаватиме пільгові кредити під впровадження енергозберігальних проектів як для підприємств, так і для населення [56, с. 213–214].

Немировський І. А. [81, с. 19] вказує на необхідність створення регіональної енергосервісної компанії, яка буде виконувати функції енергоменеджменту та планувати витрати бюджету майбутніх періодів щодо впровадження енергозберігальних проектів за результатами енергоаудиту.

Вивчаючи досвід інших країн щодо результатів впровадження демонстраційних зон високої енергоефективності, Огурцов А. П. приходять до висновку про вагомість здобутих у них результатів [85].

Посилення уваги до питань підвищення енергоефективності в регіонах актуалізувало питання щодо створення ДЗВЕ (рис. 3.14). Зокрема, про необхідність створення ДЗВЕ йдеться у Програмі підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів по Харківській області на 2010 – 2014 рр., проте особливості її формування та організаційно-економічні механізми, за яких суб'єкти господарювання будуть зацікавлені в участі у ДЗВЕ, не визначені [212].

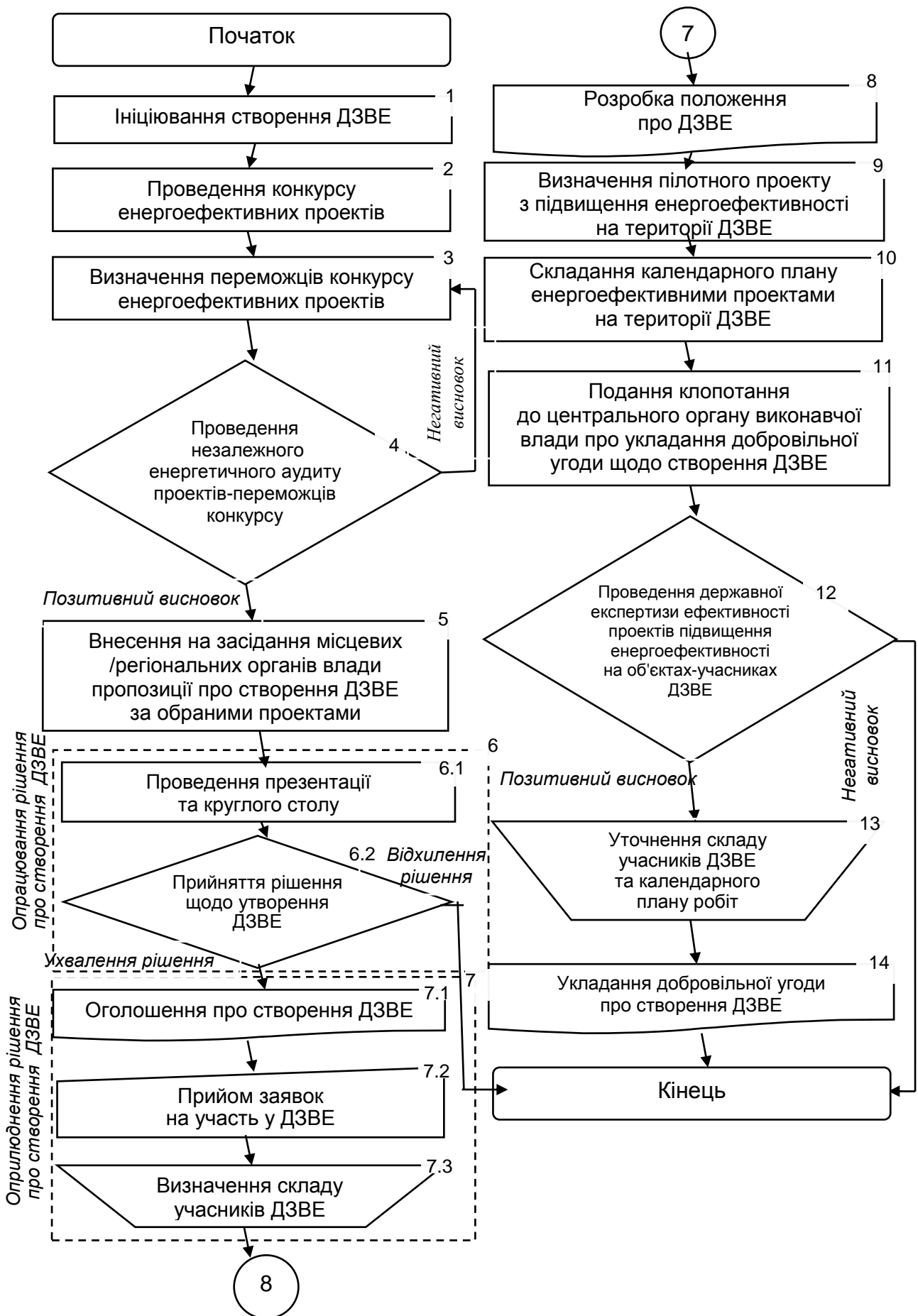


Рис. 3.14. Алгоритм утворення ДЗВЕ на базі промисловості регіону

Враховуючи зазначене, слід підкреслити необхідність поширення існуючого позитивного досвіду в управлінні енергоефективність у промисловості регіону на прикладі ДЗВЕ, а також у розвитку її функцій та завдань.

ДЗВЕ є територією, на якій здійснюється спільна діяльність підприємств та організацій, розташованих на цій території, з демонстрації економічних, екологічних, соціальних переваг ефективного використання ПЕР [79]. Як доводиться далі, організація на базі промисловості регіону ДЗВЕ дозволить послабити бар'єри для здобуття преференцій на впровадження енергоефективних проектів, а саме:

- буде сприяти наданню об'єктам-учасникам ДЗВЕ податкових преференцій;
- дозволить вийти об'єктам-учасникам ДЗВЕ на міжнародний ринок торгівлі квотами на викиди CO₂.

Враховуючи зазначене, доцільно відобразити порядок утворення ДЗВЕ на базі промисловості регіону, що розподіляється на ряд етапів.

1. Ініціювання створення ДЗВЕ. Враховуючи низьку зацікавленість суб'єктів комерційної господарської діяльності у впровадженні енергоефективних проектів, ініціатором створення ДЗВЕ мають бути місцеві та регіональні органи державного управління.

Ініціювання створення ДЗВЕ передбачає визначення суми коштів, яку регіональні/місцеві органи влади можуть виділити на її функціонування та пілотні проекти з підвищення енергоефективності з бюджетів відповідних рівнів. Джерелами фінансування діяльності ДЗВЕ можуть бути частина коштів Обласного фонду охорони навколишнього середовища, зокрема частина екологічного податку, що надійшла до регіонального бюджету, на забруднення атмосферного повітря оксидами азоту, сірки та вуглецю, а також стягнення за шкоду, заподіяну порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища внаслідок господарської та іншої діяльності [257].

2. Проведення конкурсного відбору енергоефективних проектів.

У конкурсі енергоефективних проектів, як пропонується, мають брати участь як конкретні промислові підприємства, так і науково-дослідні установи, енергосервісні та консалтингові компанії, які мають надбання (патенти, винаходи, зразки, технологічні рішення) з питань підвищення енергоефективності та прагнуть їх реалізувати. Проведення конкурсу енергоефективних проектів здійснюється на основі конкурсної документації та демонстрації окремих елементів (або макетів) таких проектів.

Конкурсна документація учасника конкурсу повинна містити: по-перше, техніко-економічне обґрунтування проекту з підвищення енергоефективності; по-друге, орієнтовний перелік об'єктів (зацікавлених сторін), які будуть реалізовувати такі проекти.

Енергоефективні проекти включають будівництво нових або реконструкцію, технічне переоснащення та модернізацію існуючих об'єктів із зазначенням економічних, соціальних або екологічних ефектів від реалізації цих проектів.

3. Обрання переможців конкурсу енергоефективних проектів.

Для обрання переможців конкурсу енергоефективних проектів створюються конкурсна комісія, до якої можуть входити представники регіональних та місцевих органів влади, представники регіональних відділень Держенергоефективності України та Державного управління охорони навколишнього середовища, науково-дослідні, проектно-конструкторські установи, енергосервісні та консалтингові компанії, а також незалежні експерти. Критеріями відбору енергоефективних проектів є: питомі витрати ПЕР на виробництво одиниці продукції встановленої якості, зниження викидів шкідливих речовин на одиницю ПЕР у перерахунку на CO₂; обсяг капітальних витрат; початкова дата реалізації проекту.

4. Проведення незалежного енергетичного аудиту проектів – переможців конкурсу підвищення енергоефективності.

5. Внесення на засідання обласної державної адміністрації пропозиції щодо створення ДЗВЕ.

6. Опрацювання рішення про створення ДЗВЕ органами влади.

6.1. Проведення презентації та круглого столу щодо запропонованих енергоефективних проектів, що має на меті залучення широкого кола представників промислових підприємств, енергосервісних, науково-дослідних компаній з метою популяризації та опрацювання доцільності створення ДЗВЕ.

6.2. Прийняття або відхилення рішення органами влади щодо створення ДЗВЕ.

7. Оприлюднення рішення про створення ДЗВЕ.

7.1. Оголошення про створення ДЗВЕ.

Регіональні або місцеві органи влади з метою залучення інших суб'єктів господарювання до впровадження проектів, визнаних енергоефективними, подають оголошення в офіційних друкованому та електронному виданнях.

7.2. Прийом заявок на участь у ДЗВЕ з метою впровадження проекту підвищення енергоефективності.

Суб'єкти господарювання, які претендують на участь у ДЗВЕ, мають провести енергетичний аудит та подати до органів влади енергетичний паспорт об'єктів, на яких планується впровадити проект із підвищення енергоефективності. Окремо визначається обсяг економії ПЕР та CO₂ внаслідок впровадження енергоефективних проектів, спираючись на дані, подані органами влади в оголошенні.

7.3. Визначення складу учасників ДЗВЕ та загального обсягу економії ПЕР та CO₂.

8. Розробка та затвердження Положення про ДЗВЕ.

Положення про ДЗВЕ повинне включати мету створення, перелік завдань, які вирішуються в межах ДЗВЕ, склад суб'єктів господарювання, які входять до ДЗВЕ, її керівництво, перелік обов'язків адміністрації ДЗВЕ, строк дії ДЗВЕ, результати діяльності ДЗВЕ.

Метою ДЗВЕ на базі промисловості регіону є створення сприятливих умов для виконання спільних проектів із підвищення енергоефективності на основі застосування економічних механізмів державної та міжнародної підтримки впровадження енергоефективних техніки та технологій на підприємствах різних форм власності, пом'якшення шкідливого впливу промисловості на екологічну ситуацію території, удосконалення нормативно-правового забезпечення підвищення енергоефективності, проведення зваженої політики, яка стимулює до підвищення енергоефективності, популяризація природозбереження та розповсюдження позитивного досвіду (адаптовано за джерелом [79]).

До переліку завдань ДЗВЕ на базі промисловості входять [79]:

1) організація та проведення діяльності з розробки та реалізації проектів із підвищення ефективності використання ПЕР на об'єктах, що входять до складу ДЗВЕ;

2) відпрацювання механізму координації місцевих / регіональних органів виконавчої влади, підприємств, організацій різних галузей суспільного виробництва, для реалізації державної політики у сфері підвищення енергоефективності;

3) відпрацювання окремих проектних положень, механізмів нормативно-правових актів, що пропонуються до прийняття в Україні, нових механізмів фінансування заходів з енергозбереження і окремих проектів;

4) створення сприятливих умов для застосування ринкових механізмів впровадження енергоефективних техніки і технологій на підприємствах різних форм власності з метою отримання сукупного енергозберігального ефекту;

5) відпрацювання механізмів кредитування заходів підвищення енергоефективності вітчизняними банками, створення сприятливих умов для залучення іноземних інвестицій та коштів фізичних, юридичних осіб для реалізації енергоефективних проектів;

6) відпрацювання механізмів управління енерговикористанням на території ДЗВЕ;

7) створення демонстраційних енергоефективних технологій, об'єктів, де забезпечене ефективне використання ПЕР;

8) організація роботи з проведення енергетичних та екологічних обстежень та аудиту на об'єктах демонстраційної зони;

9) сприяння веденню систематичного первинного обліку споживання природних ресурсів, теплової та електричної енергії, шкідливих викидів і скидів у навколишнє природне середовище;

10) організація та проведення діяльності з розробки плану дій з охорони навколишнього природного середовища та пом'якшення впливу на зміну клімату;

11) сприяння освоєнню відновлювальних джерел енергії, використання місцевих та альтернативних видів палива, а також вторинних енергетичних ресурсів;

12) сприяння розвитку комбінованого виробництва (когенерації) теплової та електричної енергії в системі комунальної енергетики, промисловості та газотранспортних мережах.

Згідно із нормативним джерелом [79], для керівництва ДЗВЕ створюється адміністрація. До обов'язків адміністрації ДЗВЕ слід віднести:

1) співпрацю із:

Державним агентством енергоефективності та енергозбереження України щодо включення об'єктів-учасників ДЗВЕ до Державного реєстру підприємств і організацій, які займаються підвищенням енергоефективності;

Державною податковою службою України щодо порядку надання податкових пільг за енергоефективними проектами;

Державною інспекцією з енергозбереження щодо проведення державної експертизи енергоефективних проектів на об'єктах ДЗВЕ;

акредитованим незалежним органом щодо отримання екологічного висновку за енергоефективними проектами;

Міністерством екології та природних ресурсів України щодо схвалення екологічної доцільності реалізації енергоефективних проектів;

2) забезпечення своєчасного проведення незалежного енергетичного аудиту на об'єктах, що входять до складу ДЗВЕ, з метою проведення систематичного обліку споживання природних ресурсів, теплової та електричної енергії, шкідливих викидів і скидів у навколишнє природне середовище;

3) розробка календарного плану робіт щодо реалізації проектів з підвищення енергоефективності та подання його до керівництва установ, підприємств та організацій, підвідомчими якими є об'єкти, що входять до складу ДЗВЕ, а також до центрального органу виконавчої влади з питань ефективного використання ПЕР;

4) пошук потенційних інвесторів для фінансування проектів технічної допомоги, проектів спільної реалізації, інвестиційних та інших проектів з метою реалізації заходів щодо підвищення енергоефективності;

5) представництво інтересів об'єктів-учасників ДЗВЕ на міжнародному ринку квот на викиди CO₂;

6) організація та участь у проведенні переговорів з потенційними інвесторами та укладанні угод щодо реалізації проектів з підвищення енергоефективності;

7) супроводження підготовки проектів з підвищення енергоефективності;

8) надання пропозицій щодо вдосконалення нормативно-правового забезпечення з ефективного використання ПЕР та подання їх на розгляд до центрального органу виконавчої влади з питань ефективного використання ПЕР;

9) надання пропозицій стосовно застосування ринкових механізмів реалізації заходів щодо підвищення енергоефективності, пропозицій стосовно відпрацювання механізмів кредитування заходів енергозбереження банками.

Адміністрація ДЗВЕ звітує перед регіональними органами управління за показниками енергоефективності, що досягнуті на території ДЗВЕ.

9. Визначення пілотного проекту з підвищення енергоефективності на території ДЗВЕ.

Зазначений етап включає обрання об'єкта на території ДЗВЕ, на якому буде здійснена апробація визначених енергоефективних проєктів. Впровадження енергоефективного проєкту є ризикованим, а ефект від економії ПЕР та CO₂ достеменно не відомий, тому пропонується, щоб упровадження пілотного проєкту на території ДЗВЕ здійснювалося за кошти регіонального бюджету.

10. Складання календарного плану робіт за енергоефективними проєктами на території ДЗВЕ.

11. Подання регіональними органами влади до центрального органу виконавчої влади з питань ефективного використання ПЕР, енергозбереження, відновлювальних джерел енергії клопотання про укладення добровільної угоди зі створення ДЗВЕ.

12. Проведення державної експертизи проєктів із підвищення енергоефективності.

Обов'язки проведення державної експертизи проєктів із підвищення енергоефективності покладені на Державну інспекцію з енергозбереження України.

13. Уточнення складу учасників та календарного плану робіт.

Центральний орган виконавчої влади з питань ефективного використання ПЕР перевіряє достовірність поданої інформації та визначає доцільність, достатність та додатковість впровадження енергоефективних проєктів на об'єктах ДЗВЕ.

14. Укладання добровільної угоди між центральними органами місцевого самоврядування та виконавчої влади з питань ефективного використання ПЕР про створення ДЗВЕ.

При цьому центральний орган виконавчої влади виступає в якості замовника енергоефективних проєктів, а ДЗВЕ, в особі директора, – в якості виконавця. Загальними складовими добровільної угоди про створення ДЗВЕ вважаються наступні: предмет договору, загальний обсяг очікуваного ефекту та обсяг інвестицій, права та обов'язки сторін, відповідальність сторін за порушення умов договору, форс-мажор, інші умови договору, а також реєстр підприємств, на які поширюються умови договору із зазначенням обсягу капіталовкладень та обсягів економії за кожним із них, а також календарний план виконання проєктів. До обов'язків виконавця проєктів з підвищення енергоефективності належать:

а) виконання робіт у встановлений термін;

б) надання замовнику звіту за кожним етапом календарного плану робіт, а також щоквартальний звіт з окремого обліку прибутку підприємств-учасників ДЗВЕ за проєктами підвищення енергоефективності;

в) надання пояснень на вимогу замовника щодо виконання робіт, виготовлення технічної документації, кошторису витрат, процесів реалізації проектів.

До обов'язків замовника слід віднести: а) включення до Державного реєстру енергоефективних підприємств суб'єктів господарювання, що входять до ДЗВЕ; б) сприяння наданню податкових пільг у межах проекту з підвищення енергоефективності підприємств-учасників ДЗВЕ.

Якщо в процесі роботи виконавця виявлена потреба додатково провести повну або часткову експертизу проекту з підвищення енергоефективності, замовник має право вимагати проведення таких робіт. Вказані роботи проводяться за рахунок виконавця. Термін дії договору при цьому продовжується на період, рівнозначний тривалості виконання таких робіт.

Важливе місце в забезпеченні ефективної діяльності ДЗВЕ посідає побудова її організаційної структури. У роботі пропонується наступна організаційна будова ДЗВЕ (рис. 3.15), яка включає державні органи влади, а також безпосередньо систему управління ДЗВЕ. До системи управління ДЗВЕ належать: адміністрація ДЗВЕ, центр енергоаудиту, центр техніко-економічного обґрунтування проектів, центр із залучення інвестицій, а також координатори енергоефективних проектів на промислових підприємствах-об'єктах ДЗВЕ.

Окремим аспектом організаційно-економічного механізму ДЗВЕ є механізм залучення інвестиційних ресурсів у підвищення енергоефективності промисловості регіону. Розроблені й описані у підрозділі 3.2 сценарії підвищення енергоефективності в промисловості регіону дозволяють встановити значні обсяги потреби в інвестиційних ресурсах для реалізації одного з бажаних сценаріїв. Водночас низька інвестиційна привабливість видів промислової діяльності в регіоні, що доведено в підрозділі 2.3, становить перешкоди для широкомасштабної їх модернізації.

На сьогодні в Україні діють різні програми фінансування проектів з підвищення енергоефективності, окремими з яких, як зазначено в праці [86, с. 81], є Кредитна угода між Україною та ЄБРР від 09.05.1998 р. № 616, Рамкова угода між Урядом України та Північною екологічною фінансовою корпорацією 2009 р., а також пільгові державні кредити та ін.

Для фінансування проектів на об'єктах ДЗВЕ пропонується використання організаційно-економічного механізму залучення іноземних інвестиційних ресурсів із урахуванням можливостей, наданих Кіотським протоколом.

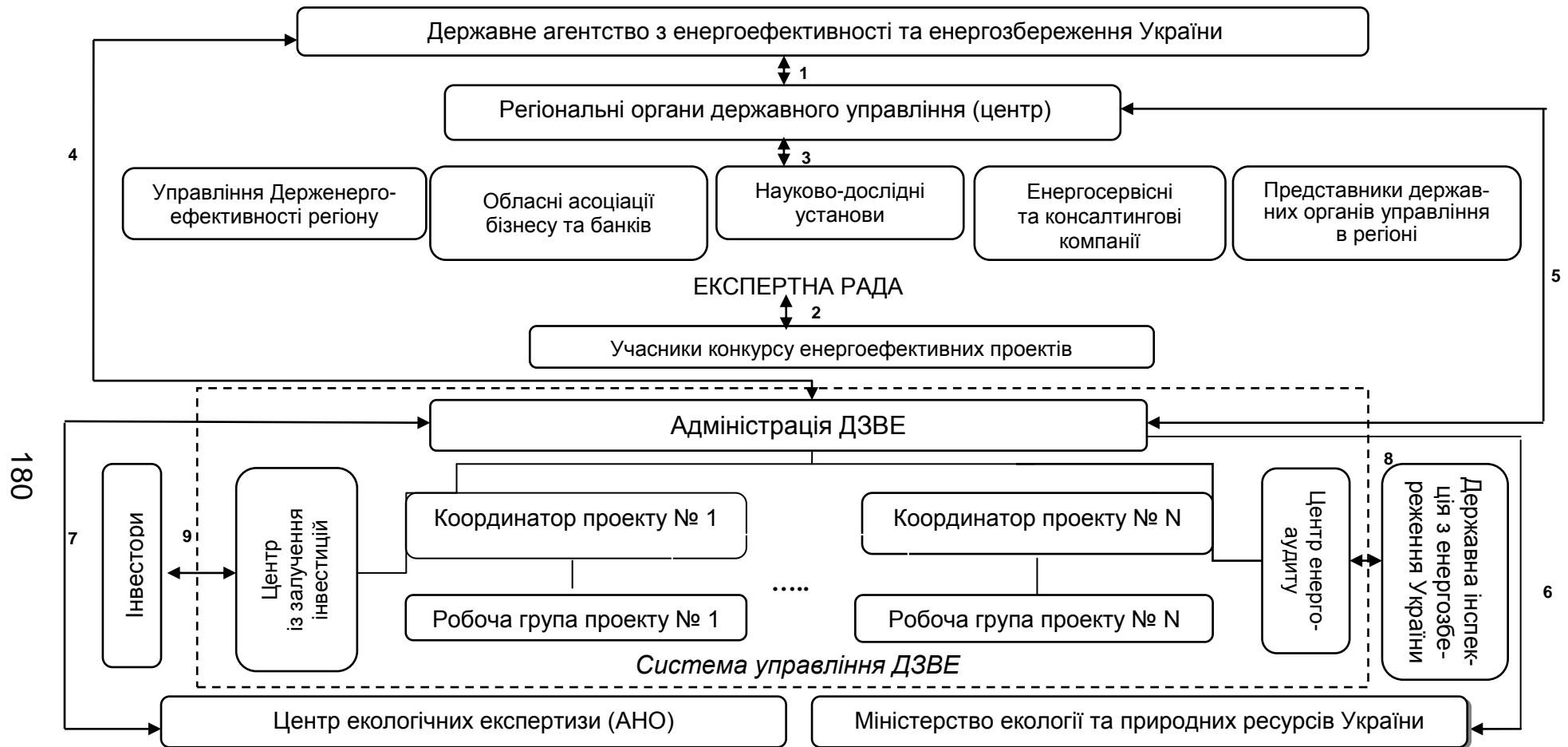


Рис. 3.15. Організаційна схема ДЗВЕ

Умовні позначення:

- 1 – укладання угоди про створення ДЗВЕ; 2 – проведення конкурсу та обрання переможців;
- 3 – видання висновку про переможців конкурсу; 4 – введення реєстру об'єктів-учасників ДЗВЕ;
- 5 – звітування за результатами діяльності; 6 – схвалення екологічної доцільності енергоефективних проектів;
- 7 – отримання екологічного висновку; 8 – проведення державної експертизи енергоефективних проектів;
- 9 – представництво інтересів учасників на вуглецевому ринку

Так, підвищення енергоефективності призводить до зниження витрат палива, що автоматично забезпечує зниження викидів парникових газів в атмосферу. Зелена книга Європейського Союзу розглядає економію енергії як найшвидший, найефективніший і найекономніший шлях зниження викидів парникових газів та покращення якості повітря [188]. Таким чином, підвищення енергоефективності може й повинне розглядатися як дієвий захід щодо протидії глобальному потеплінню в рамках Кіотського протоколу [192].

Кіотський протокол на сьогодні є єдиним міжнародним документом, який регламентує розподіл обов'язків країн світу щодо стабілізації клімату [189], згідно з яким виділяються три "гнучкі механізми" скорочення викидів парникових газів [192]: механізм чистого розвитку, механізм спільного впровадження, міжнародна торгівля квотами на викиди.

Найбільш дієвим механізмом залучення інвестицій у підвищення енергоефективності в промисловості регіону є проекти спільного впровадження, які дозволяють подолати нестачу інвестиційних ресурсів, зробити проект економічно ефективним, а також впровадити нові наукомісткі технології [105]. Механізм спільного впровадження, запропонований у рамках Кіотського протоколу [192], виходить з того, що розвинені країни, де витрати на вдосконалення технологічних процесів, що забезпечує скорочення викидів парникових газів, високі, будуть сприяти зниженню викидів цих газів у країнах, які розвиваються, і в країнах з перехідною економікою, де отримання більш високого результату досягається за значно менших витрат. Скорочення викидів у вигляді квот будуть зараховуватися підприємству, яке інвестувало кошти в технологічне оснащення виробництва інших країн [178]. Однак високі вимоги до обґрунтування та реєстрації проектної документації в спеціально уповноважених та акредитованих міжнародних і національних організаціях, а також труднощі, пов'язані з пошуком інвесторів, обумовлюють необхідність створення координаційного центру на рівні промисловості, який би супроводжував діяльність та представляв інтереси суб'єктів господарювання на міжнародному ринку квот на викиди парникових газів.

Запропонована структура ДЗВЕ є доцільною для впровадження механізмів фінансування проектів з підвищення енергоефективності промисловості регіону в якості проектів спільного впровадження. Враховуючи вимоги національного [110] та міжнародного законодавства [192], процедура отримання інвестиційних ресурсів за проектами спільного впровадження розподіляється на ряд етапів.

1. Проведення розрахунків і створення інвентарного опису викидів парникових газів на підприємствах-учасниках ДЗВЕ. Визначення базового рівня (базового сценарію) викидів парникових газів на об'єктах ДЗВЕ.

Реалізація цього завдання покладається на центр енергоаудиту, що створюється в структурі ДЗВЕ і є компетентним та відповідальним за облік енергоресурсів і викидів парникових газів на об'єктах ДЗВЕ.

2. Розробка PIN (проекту-ідеї-наміру), тобто попереднє обґрунтування проекту спільного впровадження.

Для реалізації проекту спільного впровадження керівники проектів з підвищення енергоефективності об'єктів-учасників ДЗВЕ разом із центром техніко-економічного обґрунтування проектів, а також із залученням акредитованих консультантів проводять техніко-економічне обґрунтування проекту спільного впровадження. У своїй діяльності вони спираються на дані інвентарного опису ПЕР та викидів парникових газів, а також базовий сценарій, що надані центром енергоаудиту, на основі яких розробляють PIN-документацію.

3. Подання до Міністерства екології та природних ресурсів України (як офіційно призначеного органу на території України) документів PIN.

Адміністрація ДЗВЕ, як координаційний орган, представляє інтереси її учасників і співпрацює з Міністерством екології та природних ресурсів України щодо підтвердження відповідності PIN вимогам проектів, які реалізуються за Кіотським протоколом.

4. Прийняття рішення Міністерством екології та природних ресурсів України про доцільність реалізації проекту, його відповідності інтересам України (отримання "листа-підтримки").

5. Розробка проектно-технічної документації – PDD (проект розвитку проекту).

Проектно-технічна документація включає [105]: розрахунок скорочення одиниць викидів парникових газів чи одиниць поглинання відповідно до методології Кіотського протоколу; план моніторингу впровадження проекту; оцінку впливу на довкілля; план фінансування проекту.

6. Проведення верифікації документів PDD, у тому числі оцінка правильності проведення інвентаризації парникових газів.

Адміністрація ДЗВЕ після узгодження PDD з керівниками підприємств ДЗВЕ, звертається до акредитованих на міжнародному рівні незалежних експертних організацій (АНО) щодо повноти, обґрунтованості та достовірності інформації, поданої в PDD.

Важливим аспектом для реалізації проекту спільного впровадження є дотримання принципу застосовності [105]:

1) проект має долати бар'єри, що виникають у процесі його впровадження і які неможливо подолати без реалізації проекту спільного впровадження;

2) технічна застосовність, що передбачає впровадження новітніх технологій, які є кращими за своїми технічними та екологічними параметрами, ніж ті, що реалізуються в країні зазвичай;

3) фінансова застосовність, яка передбачає доведення того, що проект з підвищення енергоефективності є інвестиційно непривабливим та ризиковим, і тільки завдяки доходам від вуглецевої діяльності стає можливою фінансова привабливість проекту.

7. Схвалення PDD Міністерством екології та природних ресурсів України (надання "листа-схвалення").

Для схвалення PDD Міністерство екології та природних ресурсів України проводить оцінювання проекту з підвищення енергоефективності на відповідність міжнародним вимогам щодо проектів спільного впровадження.

8. Пошук іноземних інвесторів для втілення проектів спільного впровадження.

9. Укладання угоди з міжнародними інвесторами щодо реалізації проектів спільного впровадження та передання сертифікованих викидів CO₂.

10. Реалізація проекту спільного впровадження.

Таким чином, впровадження організаційно-економічного механізму кооперації промисловості регіону на базі демонстраційної зони високої енергоефективності дозволить подолати ряд бар'єрів щодо надання національних та міжнародних преференцій підприємствам, які впроваджують енергоефективні проекти, а саме: має сприяти включенню підприємств-учасників ДЗВЕ до Державного реєстру та надання їм податкових пільг, а також відкрити доступ до міжнародного ринку квот на викиди парникових газів.

Висновки

1. На основі дослідження різних підходів до визначення сутності поняття "енергоефективність" на основі структурно-порівняльного аналізу виявлено їх недоліки та уточнено сутність цієї дефініції, а також виділено такі її аспекти: технічний, економічний, соціальний та екологічний. Енергоефективність визначається як властивість еколого-соціально-економічної системи щодо можливості отримання максимально корисного (та/або мінімально шкідливого) результату від використання ПЕР за умов обмеженості різних видів ресурсів.

Технічний аспект виражає властивість технологічної системи щодо можливості отримання максимальної кількості корисної енергії з доступних видів палива та енергії за умов обмеженості науково-технічних та матеріальних ресурсів.

Економічний аспект енергоефективності виокремлює її властивість в еколого-соціально-економічній системі отримувати максимально корисний економічний результат від використання ПЕР за умов обмеженості науково-технічних знань, інформації, матеріальних та фінансових ресурсів, а також самих ПЕР.

Соціальний аспект енергоефективності виражає властивості еколого-соціально-економічної системи щодо можливості забезпечення потреб населення в кінцевій енергії за умов обмеженості технічних ресурсів з боку її виробників та фінансових ресурсів з боку її споживачів.

Екологічний аспект енергоефективності визначається як можливість отримання мінімально шкідливого екологічного результату за умов обмеженості науково-технічних знань, матеріальних та екологічних ресурсів для його подолання.

2. Теоретичний підхід до формування стратегії підвищення енергоефективності промисловості регіону є послідовністю процесів і методів їх реалізації, розподілених за суб'єктами та спрямованих на розробку стратегічного рішення щодо напрямів динаміки індикаторів енергоефективності в промисловості регіону, що складається з наступних процесів: актуалізації потреби у формуванні стратегії; формування команди розробників; визначення поточного рівня енергоефективності регіону в зовнішньому та внутрішньому середовищах; ідентифікації проблем енергоефективності, пов'язаних із розвитком промисловості регіону; формування стратегічних альтернатив підвищення енергоефективності промисловості

регіону; формування сценаріїв підвищення енергоефективності; визначення пріоритетних напрямів та заходів, джерел їх інвестування; визначення механізмів залучення інвестиційних ресурсів; встановлення видів контролю за реалізацією стратегії; затвердження та оприлюднення стратегії.

Дотримання послідовності етапів і процесів, наведених у теоретичному підході до формування стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону, забезпечить системне прийняття стратегічних рішень щодо динаміки індикаторів енергоефективності та заходів для їх досягнення в довгостроковому періоді.

Для реалізації стратегії підвищення енергоефективності в промисловості регіону запропоновано створити демонстраційну зону високої енергоефективності, яка має сприяти впровадженню енергоефективних проектів і спростить процедуру отримання промисловими підприємствами національних та міжнародних преференцій за енергоефективними проектами.

3. Виявлення особливостей споживання ПЕР дозволило систематизувати існуючу сукупність показників і виділити серед них за складовими сталого розвитку економічні, соціальні та екологічні.

У процесі дослідження особливостей національної статистичної звітності розширено існуючу систему показників, що дало змогу більш повно врахувати процеси сталого розвитку і стало основою для подальших досліджень енергоефективності регіонів України. До економічної складової енергоефективності регіону віднесено показники первинної та кінцевої енергомісткості продукції, а також коефіцієнт їх співвідношення. Соціальна складова енергоефективності регіону ґрунтується на показниках електрозабезпеченості на душу населення та теплозабезпеченості на одиницю житлової площі. Інструментами оцінювання екологічної складової енергоефективності є показники вуглецемісткості, азотомісткості та сіркомісткості енергоспоживання.

Різноманіття ефектів, викликаних споживанням ПЕР, призвело до необхідності формування трьохрівневої структури оцінювання енергоефективності регіону, що дозволило комплексно охарактеризувати ефективність споживання ПЕР у сталому розвитку регіонів на основі інтегрального показника та здійснити групування за означеними складовими.

4. Неоднаковий вплив різних видів промислової діяльності на регіональний розвиток, а також різкі відмінності між ними в питомій енергомісткості продукції потребували визначення найбільш пріоритетних серед них для підвищення енергоефективності в промисловості регіону.

У роботі запропоновано методичне забезпечення інформаційної підтримки прийняття рішень щодо пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону, що спирається на визначення їх вагомості, інвестиційної привабливості та енергомісткості продукції. Розроблене методичне забезпечення дозволяє вирішити завдання щодо пріоритетності інвестування в підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності в регіоні та надати загальні науково-практичні рекомендації щодо джерел і напрямів залучення інвестиційних ресурсів.

5. Для встановлення обґрунтованих та ресурснозабезпечених стратегічних цілей розроблено системно-динамічні моделі причинно-наслідкових зв'язків між ключовими показниками енергоефективності, що дозволили здійснити прогнозування розвитку промисловості регіону на довгострокову перспективу за інтенсивним та екстенсивним типами розвитку.

На основі розроблених системно-динамічних моделей визначено дві групи сценаріїв: екстенсивного та інтенсивного підвищення енергоефективності в промисловості регіону. За визначеними групами сценаріїв було досліджено чотири стратегічні альтернативи: інерційну, оптимістичну, найімовірнішу та песимістичну, а також доведено, що за допомогою інтенсивних сценаріїв розвитку промисловості регіону стає можливим досягти цільових значень енергоефективності за умови використання меншої кількості економічних ресурсів, у тому числі інвестиційних.

Використана література

1. Адлер Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М. : Наука, 1976. – 280 с.
2. Александров І. О. Стратегія сталого розвитку регіону : монографія / [І. О. Александров, О. В. Половян, О. Ф. Коновалов] ; за заг. ред. І. О. Александрова ; НАН України. Інститут економіки промисловості. – Донецьк : Вид. "Ноулідж", 2010. – 203 с.
3. Андрійчук І. В. Ефективність використання альтернативних паливно-енергетичних ресурсів в регіоні (на прикладі Івано-Франківської області) : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.10.01 "Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка" / І. В. Андрійчук. – Львів, 2006. – 20 с.
4. Ансофф І. Новая корпоративная стратегия / И. Ансофф.; под ред. Ю. Н. Каптуревского. – СПб. : Изд-во "Питер" (Серия "Теория и практика менеджмента"), 1999. – 416 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : portal.ufrf.ru/.../Ansoff_I_Novaya_korporativnaya_strategiya.pdf.
5. Ансофф І. Стратегическое управление : монографія / И. Ансофф ; пер. с англ. Е. Л. Леонтьева, Е. Н. Строганов, Е. В. Вышинская и др. ; науч. ред. и авт. вступ. статьи Л. И. Евенко. – М. : Экономика, 1989. – 520 с.
6. Антонова Л. В. Розвиток регіональної промислової політики держави в ринкових умовах : автореф. дис. ... докт. наук з держ. упр. : спец. 25.00.02 "Механізми державного регулювання" / Л. В. Антонова. – К., 2010. – 39 с.
7. Афанасьев Н. В. Национальные аспекты составления карты энергоэффективных технологий // Н. В. Афанасьев, Т. И. Салашенко // матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених [Проблеми розвитку соціально-економічних систем в контексті глобалізаційних викликів]: (м. Хмельницький, 24 версеня 2010 р.). – Хмельницький : Хмельницький національний університет, 2010. – С. 39–42.
8. Афанасьев Н. В. Региональные программы энергообеспечения и энергосбережения: основа устойчивого развития мезосистем / Н. В. Афанасьев, Т. И. Салашенко // Бизнес Информ. – 2009. – № 12 (1). – С. 6–9.
9. Афанасьев Н. В. Эффективность инвестиций в снижение энергоемкости валового регионального продукта / Н. В. Афанасьев, Т. И. Салашенко // Бизнес Информ. – 2011. – № 7 (1). – С. 30–41.

10. Афанасьев М. В. Оцінка енергоефективності з позиції концепції стійкого розвитку / М. В. Афанасьєв, Т. І. Салашенко // Економіка і менеджмент 2010 : матеріали I Міжнародної конференції молодих вчених м. Львів, 16 – 17 листопада 2010 р. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. – С. 198–199.
11. Ачкасов И. А. Модели инновационной платформы энергосберегающих технологий в жилищно-коммунальном хозяйстве / И. А. Ачкасов, Т. А. Пушкарь // Вісник НТУ "ХПІ". – 2011. – С. 129–136 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступа : http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/vcpi/NRvST/2011_33/129_136.pdf.
12. Бабинцева Н. С. Некоторые подходы в экономической теории : очерки / Н. С. Бабинцева. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 2003. – 200 с.
13. Бараннік В. О. Ефективність енергоспоживання в державі як індикатор конкурентоспроможності. Міждержавні співставлення / В. О. Бараннік // Економічний вісник НТУУ "КПІ". – № 3. – 2010. – С. 14–18 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступа : http://economy.kpi.ua/files/files/3_kpi_2010_7.pdf.
14. Башмаков И. Российский ресурс энергоэффективности: масштабы, затраты и выгоды / И. Башмаков // Вопросы экономики. – 2009. – № 2. – С. 71–89.
15. Безруких П. П. Использование энергии ветра. Техника, экономика, экология : научное издание / П. П. Безруких. – М. : Изд. "Колос", 2008. – 200 с.
16. Безруких П. П. Энергоэффективность экономики и возобновляемая энергетика / П. П. Безруких // Энергоэффективность: Перспективы для России (региональный опыт и экспертные предложения). – М. : Институт устойчивого развития ; Центр экологической политики, 2010. – С. 103–117.
17. Безруких П. Проблемы повышения энергоэффективности российской экономики / П. Безруких, В. Малахов // Общество и экономика. – 2007. – № 8. – С. 83–103.
18. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент : учебник / И. А. Бланк. – К. : МП ИТЕМ Лтд Юнайтед Лондон Трейд Лимитед, 1995. – 447 с.
19. Богашко О. Л. Науково-методичні засади стратегії економічного розвитку регіону : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.10.01 "Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка" / О. Л. Богашко. – К., 2006. – 20 с.

20. Будяков В. Є. Методи підвищення інвестиційної активності у регіоні : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.05 "Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка" / В. Є. Будяков. – Донецьк, 2009. – 20 с.
21. Буркинський Б. В. Методологічні аспекти розробки і оцінки стратегій розвитку промислового комплексу регіону : монографія / Б. В. Буркинський, М. А. Коваленко. – Херсон : Олді-Плюс, 2008. – 406 с.
22. Вайнштейн Б. С. О теории эффективности общественного производства / Б. С. Вайнштейн // Экономика и математические методы. – 1983. – Том XIX. – Вып. 6. – С. 1 081–1 090.
23. Вакалюк В. А. Регулювання інноваційного розвитку регіону : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.02.03 "Організація управління, планування і регулювання економіки" / В. А. Вакалюк. – Х., 2006. – 20 с.
24. Варналій З. С. Регіони України: проблеми та пріоритети соціально-економічного розвитку / [З. С. Варналій, А. І. Мокій, О. Ф. Новікова] ; за заг. ред. З. С. Варналій ; Національний інститут стратегічних досліджень. – К. : Знання України, 2005. – 497 с.
25. Васильев К. К. Математическое моделирование систем связи : учеб. пособ.] / К. К. Васильев, М. Н. Служивый. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 170 с.
26. Виханкий О. С. Стратегическое управление : учебник / О. С. Виханский. – М. : Гардарики, 2000. – 296 с.
27. Вишневський В. Системно-динамічне моделювання розвитку старопромислових регіонів / В. Вишневський, І. Александров, О. Половян // Економіка України. – 2010. – № 6. – С. 37–49.
28. Волосюк М. В. Державна регіональна промислово-інноваційна політика : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.03 "Економіка та управління національним господарством" / М. В. Волосюк. – К., 2008. – 20 с.
29. Гайдуцький А. П. Оцінка інвестиційної привабливості економіки / А. П. Гайдуцький // Економіка і прогнозування. – 2004. – № 3. – С. 119–128.
30. Географічна енциклопедія України : в 3 т. Т. 3 : П – Я / відп. ред. О. М. Маринич. – К. : "Українська енциклопедія" ім. М. П. Бажана, 1993. – 480 с.
31. Герасимчук З. В. Організаційно-економічний механізм формування та реалізації стратегії розвитку регіону : монографія / З. В. Герасимчук, І. М. Вахович. – Луцьк : ЛДТУ, 2002. – 248 с.

32. Глазьев С. Ю. Мировой экономический кризис как процесс смены технологических укладов / С. Ю. Глазьев // Вопросы экономики. – 2009. – № 3. – С. 26–38.

33. Гнедой Н. В. Энергоэффективность и определение потенциала энергосбережения в нефтепереработке : монография / Н. В. Гнедой, Е. Е. Маляренко. – К. : Наукова думка, 2008. – 182 с.

34. Гнідий М. В. Методи визначення обсягів енергозбереження на рівні економіки, галузі та виробництва на довгостроковий період / М. В. Гнідий, Т. П. Агеєва // Проблеми загальної енергетики. – 2006. – № 13. – С. 12–17.

35. Гнідий М. В. Методологія визначення теоретичного потенціалу енергозбереження на різних рівнях управління економікою / М. В. Гнідий, О. Є. Маляренко // Проблеми загальної енергетики. – 2007. – № 15. – С. 1–21.

36. Гончаренко І. Методологія і практика стратегічного планування економічного розвитку регіону / І. Гончаренко // Ефективність державного управління : збірник наукових праць. – 2010. – Вип. 25. – С. 422–427.

37. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики : [учебник] / А. Г. Гранберг ; Государственный институт "Высшая школа экономики". – 4-е изд. – М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2004. – 495 с.

38. Гриньова В. М. Інвестування : підручник / В. М. Гриньова, В. О. Кюда. – К. : Знання, 2008. – 452 с.

39. Дармограй В. І. Методологія стратегічного планування комплексного соціально-економічного розвитку регіону : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.05 "Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка" / В. І. Дармограй. – К., 2007. – 20 с.

40. Долинский А. А. Анализ экологического фактора при использовании возобновляемых источников энергии / А. А. Долинский, В. Н. Батлук, Б. Х. Драганов // Промышленная теплотехника. – 2010. – № 2. – С. 90–96.

41. Долинский А. А. К вопросу об экологии окружающей среды / А. А. Долинский, Б. Х. Драганов, М. Д. Мельничук // Промышленная теплотехника. – 2011. – № 1. – С. 75–81.

42. Долинский А. А. Энтропия и эволюция живых существ / А. А. Долинский, Б. Х. Драганов // Промышленная теплотехника. – 2005. – № 6. – С. 7–9.

43. Долінський А. А. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики / А. А. Долінський // Вісник НАН України. – 2006. – № 2. – С. 24–32.

44. Долішній М. І. Актуальні завдання регіональної політики України в сучасних умовах / М. І. Долішній // Регіональна економіка. – 2004. – № 3. – С. 16–32.
45. Дубницький В. І. Ринкова трансформація промислового комплексу регіону: автореф. дис. ... докт. екон. наук : спец. 08.00.05 "Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка" / В. І. Дубницький ; НАН України. Ін-т проблем ринку та екон.-екол. дослідж. – Одеса, 2008. – 36 с.
46. Енергобаланс промислового виробництва. Загальні положення. Терміни та визначення : ДСТУ 2804-94 (ГОСТ 30166-95). – [Чинний від 1997-01-01]. – К. : Держспоживстандарт, 1995. – 26 с. – (Національний стандарт України).
47. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії : наукове видання / за заг. ред. А. К. Шидловського ; НАН України. – К. : Укр. енциклопед. знання, 2007. – 560 с.
48. Енергоефективність як ресурс інноваційного розвитку [Національна доповідь про стан та перспективи реалізації державної політики енергоефективності у 2008 році] / С. Ф. Єрмілов, В. М. Геєць, Ю. П. Яценко та ін. – К. : НАЕР, 2009. – 93 с.
49. Енергозбереження. Номенклатура показників енергоефективності та порядок їхнього внесення у нормативну документацію : ДСТУ 3755-98. – [Чинний від 1999-07-01]. – К. : Держспоживстандарт, 1998. – 13 с. – (Національний стандарт України).
50. Енергоощадність. Терміни та визначення : ДСТУ 2420-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Державний комітет з енергозбереження, 1994. – 19 с. – (Національний стандарт України).
51. Єфімова Г. В. Оцінка економічної ефективності інвестицій в енергозбереження в промисловості (на прикладі машинобудування) : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.07.01 "Економіка промисловості" / Г. В. Єфімова. – Одеса, 2002. – 19 с.
52. Заблодська І. В. Інвестиційна привабливість регіонів України за умов інтеграції до СОТ : монографія / І. В. Заблодська ; Луганська філія Ін-ту екон.-правов. дослідж.; Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля. – Луганськ : Ноулідж, 2010. – 180 с.
53. Заблодська І. В. Організаційно-економічний механізм забезпечення регіональної промислової політики : автореф. дис. ... докт. екон. наук : спец. 08.00.05 "Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка" / І. В. Заблодська. – Донецьк, 2008. – 35 с.

54. Заблодська І. В. Регіональні ресурси : теорія та практика використання : монографія / [І. В. Заблодська, Є. М. Ахромкін, Н. І. Горячих] ; Нац. акад. наук України, Ін-т екон.-правов. дослідж., Луганська філія. – Луганськ : Ноулідж, 2010. – 354 с.
55. Захарова О. В. Экономические аспекты энергосбережения на промышленных предприятиях / О. В. Захарова // Интегрированные технологии и энергосбережение. – 2002. – № 2. – С. 40–45.
56. Зотович Н. В. Организационно-экономический механизм управления предприятиями энергетики : автореф. дис. ... канд. экон. наук : спец. 08.00.05 "Развитие производительных сил и региональная экономика" / Н. В. Зотович. – Ижевск, 2010. – 22 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.youdiss.info/ekonomicheskienauki/08.00.05/2931.html>.
57. Зубаков В. Д. Программно-целевое планирование / В. Д. Зубаков, Г. С. Гладков. – М. : Советское радио, 1980. – 48 с.
58. Измалков С. Теория экономических механизмов / С. Измалков, К. Сонин, М. Юдкевич // Вопросы экономики. – 2008. – № 1. – С. 4–26.
59. Каззолла П. Энергетические индикаторы МЭА. Энергетическая информация и статистика. Проект по обучению и содействию. Семинар для новых независимых государств [Электронный ресурс] / П. Каззолла (Pierpaolo Cazzolla); – МЭА : Департамент энергетических технологий. – 2006. – Режим доступа : <http://www.iea.org/work/2006/nis/Cazzola.pdf>.
60. Каплан Р. Стратегические карты. Трансформация нематериальных активов в материальные результаты : монография / Р. Каплан, Д. Нортон. – М. : Олимп-Бизнес, 2005. – 512 с.
61. Карпов І. Ю. Механізми формування та реалізації регіональних стратегій розвитку : автореф. дис. ... канд. наук з держ. упр. : 25.00.02 "Механізми державного управління" / І. Ю. Карпов. – Одеса, 2007. – 20 с.
62. Кизим М. О. Збалансована система показників : монографія / М. О. Кизим, А. А. Пилипенко, В. А. Зінченко. – Х. : ВД "ІНЖЕК", – 2007. – 192 с.
63. Кизим М. О. Формування державної цільової програми підвищення конкурентоспроможності регіонів України : монографія / М. О. Кизим, Є. М. Крячко. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2010. – 292 с.
64. Кизим Н. А. Действующее законодательство в области стратегического развития Украины и ее регионов / Н. А. Кизим, Ш. А. Омаров // Проблемы економіки. – 2009. – № 4. – С. 3–11.

65. Кизим Н. А. Качество жизни населения и конкурентоспособность Украины и стран ЕС : монография / Н. А. Кизим, В. М. Горбатов. – Х. : ИД "ИНЖЭК", 2005. – 164 с.
66. Кинг У. Стратегическое планирование и хозяйственная политика : монография / У. Кинг, Д. Клилланд ; общ. ред. и предисл. Г. Б. Кочеткова. – М. : Прогресс, 1982. – 368 с.
67. Клейнер Г. Б. Производственные функции: теория, методы применения / Г. Б. Клейнер. – М. : Финансы и статистика, 1986. – 239 с.
68. Коваленко М. А. Стратегія реформування промислового комплексу регіону : теорія та практика: автореф. дис. ... докт. екон. наук : спец. 08.00.05 "Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка" / М. А. Коваленко. – Одеса, 2009. – 35 с.
69. Козленко Л. Г. Проблеми енергозбереження в контексті забезпечення енергетичної безпеки держави / Л. Г. Козленко // Вісник Сумського державного університету. Серія: Економіка. – 2006. – № 1. – С. 18–24.
70. Колосов А. Ранжирование регионов Украины по уровню инвестиционной привлекательности / А. Колосов // Бизнес Информ. – 1998. – № 2. – С. 40–41.
71. Кондратьев В. В. Технологии формирования целевых программ (структурное описание) / В. В. Кондратьев, Н. А. Кузнецов, В. П. Филиппов. – М. : Институт проблем управления, 1988. – 38 с. – (Препринт / Институт проблем управления РАН).
72. Костіна Л. М. Механізми формування комплексної стратегії інноваційного розвитку промислових регіонів : автореф. дис. ... канд. наук з держ. управління : спец. 25.00.02 "Механізми державного управління" / Л. М. Костіна. – Донецьк, 2005. – 20 с.
73. Котляренко Д. В. Підвищення енергетичної ефективності української економіки : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.03 "Економіка та управління національним господарством" / Д. В. Котляренко. – Донецьк, 2011. – 20 с.
74. Кузнецова І. Визначення сутності дефініції "технологія управління" / І. Кузнецова // Вісник КНТЕУ. – 2009. – № 1. – С. 55–62.
75. Кукарцева С. В. Механізм забезпечення комплексності регіонального розвитку промисловості : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.07.01 "Економіка промисловості" / С. В. Кукарцева. – К., 2006. – 19 с.
76. Кулик М. М. Основи політики підвищення енергетичної ефективності та головні заходи з енергозбереження в економіці України / М. М. Ку-

лик, М. В. Гнідий, В. Д. Білодід // Проблеми загальної енергетики. – 2007. – № 15. – С. 7–16.

77. Кулик М. М. Основні напрями та пріоритетні заходи із зменшення обсягів використання природного газу в економіці і соціальній сфері / М. М. Кулик, С. В. Дубовський // Проблеми загальної енергетики. – 2009. – № 19. – С. 7–15.

78. Кулик М. М. Стан реалізації та інвестиційного забезпечення Енергетичної стратегії України / М. М. Кулик // Проблеми загальної енергетики. – 2012. – Вип. 1 (28). – С. 5–14.

79. Кулик М. Стратегічні перспективи розвитку енергетики України: наука і технології / М. Кулик, Б. Стогній // Світогляд. – 2009. – № 3. – С. 42–45.

80. Лапко Е. А. Реализация энергосберегающих экологических проектов в нефтегазовом комплексе Украины в контексте мировых технологических приоритетов : монография / Е. А. Лапко. – К. : Знание Украины, 2004. – 463 с.

81. Лапко О. О. Державне регулювання інноваційної діяльності: економічний механізм і його вдосконалення: автореф. дис. ... докт. екон. наук : спец. 08.02.03 "Організація управління, планування і регулювання економіки" / О. О. Лапко. – К., 2000. – 32 с.

82. Лапко О. О. Енергоощадження в житлово-комунальній сфері як фактор забезпечення економічної безпеки держави / О. О. Лапко // Економічна безпека держави і науково-технологічні аспекти її забезпечення : зб. наук. праць. – К. : НТУУ КПІ, 2009. – С. 323–333.

83. Лапко О. О. Забезпечення ефективності ринків енергоресурсів / О. О. Лапко // Ринки реального сектора економіки України: структурно-інституціональний аналіз : колективна монографія / за ред. проф. В. О. Тоциліна. – К. : Інститут економіки та прогнозувань НАН України, 2009. – С. 497–518.

84. Лапко О. О. Інноваційна діяльність в системі державного регулювання : монографія / О. О. Лапко. – К. : Інститут економіки та прогнозувань НАН України, 1999. – 254 с.

85. Лапко О. Інноваційна діяльність в області енергозбереження / О. Лапко // Нетрадиційні енергоресурси та екологія України : зб. наук. праць. – К. : Манускрипт, 1996. – С. 222–225.

86. Лір В. Е. Економічний механізм реалізації політики енергоефективності в Україні : монографія / В. Е. Лір, У. Є. Письменна. – К. : Інститут економіки та прогнозування НАН України, 2010. – 208 с.

87. Лір В. Е. Енергоефективність як детермінанта енергетичної безпеки держави та конкурентоспроможності національної економіки / В. Е. Лір, У. Є. Письменна // Економіка і прогнозування. – 2009. – № 1. – С. 35–52.

88. Лір В. Е. Моделі та інституційні трансформації ринів енергоресурсів / В. Е. Лір // Ринки реального сектора економіки України: структурно-інституціональний аналіз : колективна монографія / за ред. проф. В. О. Точиліна. – К. : Інститут економіки та прогнозувань НАН України, 2009. – С. 394–404.

89. Логвиненко В. І. Підвищення ефективності використання енергопотенціалу регіону : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.10.01 "Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка" / В. І. Логвиненко. – Донецьк, 2005. – 20 с.

90. Макаркіна Г. В. Моделювання соціально-економічного розвитку індустріального регіону з урахуванням енергозберігаючих технологій : автореф. дис. ... докт. екон. наук : спец. 08.00.11 "Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці" / Г. В. Макаркіна. – К., 2009. – 35 с.

91. Максимов В. И. Применение структурно-целевого анализа развития социально-экономических ситуаций / В. И. Максимов, С. В. Коврига // Проблемы управления. – 2005. – № 3. – С. 39–50.

92. Маляренко В. А. Енергетика, довкілля, енергозбереження : монографія / В. А. Маляренко, Л. В. Лисак ; під ред. проф. В. А. Маляренка. – Х. : "Рубікон", 2004. – 368 с.

93. Маляренко В. А. Енергозбереження – пріоритетний напрямок розвитку і вдосконалення комунальної енергетики / В. А. Маляренко // Интегрированные технологии и энергосбережение. – № 3. – 2006. – С. 19–29.

94. Маляренко О. Є. Енергоекологічні аспекти оцінки ефективності енергоспоживання регіону (на прикладі Чернігівської області) / О. Є. Маляренко, Н. Ю. Майстренко // Проблеми загальної енергетики. – 2011. – Вип. 4(27). – С. 39–46 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ienergy.kiev.ua/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=324&Itemid=63.

95. Маляренко О. Є. Показники енергоекономічного аналізу для визначення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів у багатопродуктових виробництвах промислової продукції / О. Є. Маляренко // Проблеми загальної енергетики. – 2010. – Вип. 1 (21). – С. 40–46 ;

[Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/pze/2010_21/06u_Malyarenko.pdf.

96. Малярець Л. М. Вимірювання ознак об'єктів в економіці: методологія та практика : наукове видання / Л. М. Малярець. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2006. – 384 с.

97. Масловська Л. Ц. Сталий розвиток продуктивних сил регіонів: теорія, методологія, практика : монографія / Л. Ц. Масловська. – К. : КНТЕУ, 2003. – 365 с.

98. Матросов Ю. А. Новые государственные нормы Украины "Тепловая изоляция зданий" / Ю. А. Матросов, Г. Г. Фаренюк // Жилищное строительство. – 2007. – № 11. – С. 8–12 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.cenef.ru/file/St-266.pdf>.

99. Мацевитый Ю. М. Концепция региональной политики энергосбережения / Ю. М. Мацевитый, И. А. Немировский, Н. Г. Ганжа // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2008. – № 3. – С. 43–49.

100. Механізм ефективного використання енергетичних ресурсів промисловості регіонів [Звіт з науково-дослідної роботи від 25.12.2011 р.] / за кер. В. В. Шпілевського // НДЦ ІПР НАН УКРАЇНИ. – Х. : НДЦ ІПР НАН України, 2011. – 277 с.

101. Микитенко В. В. Енергоефективність промислового виробництва : монографія / В. В. Микитенко. – К. : Об'єднаний інститут економіки, 2004. – 281 с.

102. Микитенко В. В. Теоретико-методологічне обґрунтування енергозбереження як економічної категорії / В. В. Микитенко // Наука та наукознавство. – 2002. – № 2. – С. 71–79.

103. Микитенко В. В. Формування комплексної системи управління енергоефективністю у галузях промисловості : монографія / В. В. Микитенко. – К. : "Українська видавничо-поліграфічна компанія "ЕКСОБ", 2004. – 336 с.

104. Микитенко В. В. Формування системи забезпечення ефективного використання енергоресурсів у промисловості : автореф. дис. ... докт. екон. наук : 08.00.03 "Економіка та управління національним господарством" / В. В. Микитенко. – К., 2007. – 40 с.

105. Миколайчук М. М. Теоретичні засади використання технології збалансованого управління на регіональному рівні / М. М. Миколайчук // Економіка і держава. – 2009. – № 3. – С. 61–63.

106. Минцберг Г. Стратегический процесс. Концепции, проблемы, решения : монография / Г. Минцберг, Дж. Б. Куинн, С. Гошал. – СПб. : Питер, 2001. – 567 с.

107. Миркин Б. Г. Методы кластерного анализа для поддержки принятия решений : обзор / Б. Г. Миркин. – М. : Изд. дом Национального исследовательского института "Высшая школа экономики", 2011. – 88 с. – (Препринт / Национальный исследовательский институт "Высшая школа экономики"; WP 7 / 2011 / 03).

108. Михайлов С. А. Место стратегии энергосбережения в стратегии социально-экономического развития региона / С. А. Михайлов, В. П. Мешалки, А. А. Балябина // Менеджмент в России и за рубежом. – № 2. – 2009. – С. 22–30.

109. Моделирование устойчивого развития региона : монография / под общей ред. докт. экон. наук, проф. Кизима Н. А. – Х. : ИД "ИНЖЭК", 2010. – 180 с.

110. Мосейко В. О. Управление изменениями. Концепция внутрифирменного управления в структурах среднего и малого бизнеса : научное издание / В. О. Мосейко. – Волгоград : Издательство Волгоградского государственного университета, 2001. – 464 с.

111. Наказ Державного комітету з енергозбереження України "Щодо утворення та функціонування демонстраційних зон високої енергоефективності" від 13.02.2003 р. № 15 // Мега-Нау: професійна юридична система. – 2003 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1041.6472.0>.

112. Немировский И. А. Современные проблемы энергоэффективности / И. А. Немировский // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". – 2010. – № 1. – С. 130–132.

113. Немировский И. А. Структура управления энергоэффективностью региона / И. А. Немировский // Энергосбережение. – 2009. – № 2. – С. 32–34.

114. Немировский И. А. Энергетический менеджмент – основа эффективности экономики Украины / И. А. Немировский // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2010. – № 2. – С. 15–22.

115. Новая философская энциклопедия : в 4 т. / Ин-т философии РАН; Нац. обществ.-науч. фонд ; Предс. науч.-ред. совета В. С. Степин. – М. : Мысль, 2000 – 2001. – Т. 3: Н – С. – 2001. – 692 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://iph.ras.ru/elib/2188.html>.

116. Носова О. В. Інвестиційна привабливість підприємства / О. В. Носова // Стратегічні пріоритети. – 2007. – № 1 (2). – С. 120–126.
117. Носова О. В. Оцінка інвестиційної привабливості України: основні підходи / О. В. Носова // Економіка і прогнозування. – 2003. – № 3. – С. 119–137.
118. Огурцов А. П. Досвід створення роботи демонстраційної зони енергозбереження / А. П. Огурцов, В. Я. Швець, Л. Г. Каїра. – Дніпродзержинськ : Системні технології, 2001. – 157 с.
119. Огурцов А. П. Енергозбереження як один з основних засобів захисту довкілля / А. П. Огурцов, Л. М. Мамаєв, В. В. Залищук // Системні технології : регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – 2001. – Вип. 3 (14). – С. 141–154.
120. Огурцов А. П. Энергия и энергосбережение / А. П. Огурцов, В. В. Залищук. – Днепродзержинск : ГНПП "Системные технологии", 2002. – 865 с.
121. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М. : Азъ, 1992. – 943 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ozhegov.org/>.
122. Оліфіров О. В. Проблеми інноваційної діяльності підприємств в Україні у сфері підвищення енергоефективності [Електронний ресурс] / О. В. Оліфіров, К. О. Маковейчук // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.19. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvnlntu/21_19/8_Oli.pdf.
123. Ольве Н.-Г. Оценка эффективности деятельности компании. Практическое руководство по использованию сбалансированной системы показателей : монография / Н.-Г. Ольве, Ж. Рой, М. Ветер. – М. : ИД "Вильямс", 2003. – 304 с.
124. Основные экологические аспекты сжигания топлива : материалы хода проекта SEPS 345 // ЭСКО : электронный журнал энергосервисной компании "Экологические системы". – 2011. – № 11. – С. 1–2 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://esco-ecosys.narod.ru/2011_11/art159.pdf.
125. Островський Е. П. Принципи формування та потенціал реалізації галузевих, регіональних та локальних програм енергозбереження / Е. П. Островський, О. Я. Криволапов // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1998. – № 2. – С. 3–7.

126. Паливно-енергетичні ресурси України : статистичний збірник / під. кер. В. О. Піщейка. – К. : Державний комітет статистики України, 2009. – 443 с.
127. Паливно-енергетичні ресурси України : статистичний збірник / під. кер. В. О. Піщейка. – К. : Державна служба статистики України, 2011. – 316 с.
128. Паливно-енергетичні ресурси Харківської області за 2009 р. : статистичний збірник / відп. за випуск О. А. Глухова. – Х. : Головне управління статистики в Харківській області, 2010. – 84 с.
129. Паливно-енергетичні ресурси Харківської області за 2010 р. : статистичний збірник / відп. за випуск О. А. Глухова. – Х. : Головне управління статистики в Харківській області, 2011. – 83 с.
130. Панченко Г. Г. Энергоэкономический анализ производства продукции, работ и услуг / Г. Г. Панченко ; НАН Украины. Институт проблем энергосбережения. – К. : Институт проблем энергосбережения, 1994. – 30 с. – (Препринт / НАН Украины. Институт проблем энергосбережения ; 94-3).
131. Пельтек Л. В. Методи оцінки регіональної промислової політики / Л. В. Пельтек // Економіка та держава. – 2010. – № 12. – С. 115–118.
132. Петрова Н. Б. Формування стратегії управління розвитком електроенергетики регіону : автореф. дис... канд. екон. наук: 08.00.05 "Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка" / Н. Б. Петрова. – Х., 2008. – 21 с.
133. Письменна У. Є. Особливості застосування показника енергомісткості ВВП як індикатора енергоефективності національної економіки / У. Є. Письменна // Економіст. – 2010. – № 6. – С. 28–31 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Ekonomist/2010_6/28_31.pdf.
134. Піріашвілі О. Б. Регіональні фактори активізації інвестиційної діяльності в Україні : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.05 "Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка" / О. Б. Піріашвілі. – К., 2008. – 20 с.
135. Податковий кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755-VI (із змінами станом на 17.11.2011 р.) / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – 2011 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/275517/print1331624520351218>.
136. Политехнический словарь / [ред. кол. А. Ю. Шилинский (гл. ред.) и др.] – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2000. – 656 с.

137. Половян О. В. Реалізація регіональної стратегії інноваційно-сталого розвитку з використанням стратегічних карт та екологічних кластерів / О. В. Половян, М. Ю. Тарасова // Теоретичні та прикладні питання економіки. – 2010. – Вип. 21. – С. 312–322.

138. Полтерович В. Стратегия модернизации, институты и коалиции / В. Полтерович // Вопросы экономики. – 2008. – № 4. – С. 4–24 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.vopreco.ru/rus/re daction.files/4-08.pdf>.

139. Пономаренко В. С. Механизмы управления предприятием: стратегический аспект : монография / В. С. Пономаренко, Е. Н. Ястремская, В. М. Луцковский. – Х. : Изд. ХГЭУ, 2002. – 252 с.

140. Пономаренко В. С. Рівень та якість життя населення : монографія / В. С. Пономаренко, М. О. Кизим, Ф. В. Узунов. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2003. – 228 с.

141. Посібник із розробки проектів спільного впровадження в Україні / под. ред. В. Степаненко; – К. : Научно-технический центр "Биомасса" 2007. – 64 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://biomass.kiev.ua/images/library/info-materials/JI_HandBook.pdf.

142. Постолатий В. М. О состоянии энергетической безопасности республики Молдова / В. М. Постолатий, Е. В. Быкова // Наукові праці. – 2008. – Том 77. – Вип. 64. – С. 88–99 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.nbuuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Npchdu/Anthropogenic_safety/2008_64/64-16.pdf.

143. Про енергоефективність : Проект Закону України від 23.07.2009 р. № 5016 // Відомості Верховної Ради України. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://gska2.rada.gov.ua/pls/zweb_n/webproc4_1?id=&pf3511=35895.

144. Про енергозбереження : Закон України від 01.07.1994 р. № 75/94-ВР : за станом на 1 березня 2012 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 30. – Ст. 284 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=74%2F94-%E2%F0>.

145. Про ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів : Проект Закону України від 19.03.2010 р. № 6212 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://saee.gov.ua/gromadske-obgovorennya>.

146. Про єдиний митний тариф : Закон України від 05.02.1992 р. № 2097-XII : за станом на 1 березня 2012 р. // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 19. – Ст. 259 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2097-12>.

147. Про затвердження Методики розрахунку показника енергоемності валового регіонального продукту : Наказ Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України від 21.07.2011 р. № 63 ; / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://naer.gov.ua/nakazi>.

148. Про затвердження Порядку розгляду, схвалення та реалізації проектів, спрямованих на зменшення обсягу антропогенних викидів або збільшення абсорбції парникових газів згідно з Кіотським протоколом до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату : Постанова КМУ від 22.02.2006 р. № 206 // Урядовий кур'єр. – 2006. – 21 березня. – № 53 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/206-2006-%D0%BF>.

149. Про питання ввезення на митну територію України енергозберігаючих матеріалів, обладнання та комплектуючих : Постанова Кабінету Міністрів України від 14.05.2008 р. № 444 // Урядовий кур'єр. – 2008. – 21 травня. – № 91 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/444-2008-%D0%BF>.

150. Промисловість Харківської області у 2001 – 2007 роках : статистичний збірник / за ред. І. Г. Наумова. – Х. : Державний комітет статистики України. Головне управління статистики у Харківській області, 2008. – 260 с.

151. Промисловість Харківської області у 2001 – 2008 роках : статистичний збірник / за ред. І. Г. Наумова. – Х. : Державний комітет статистики України. Головне управління статистики у Харківській області, 2009. – 226 с.

152. Промисловість Харківської області у 2001 – 2009 роках : статистичний збірник / за ред. І. Г. Наумова. – Х. : Державний комітет статистики України. Головне управління статистики у Харківській області, 2010. – 214 с.

153. Промисловість Харківської області у 2001 – 2010 роках : статистичний збірник / за ред. І. Г. Наумова. – Х. : Державний комітет статистики України. Головне управління статистики у Харківській області, 2011. – 210 с.

154. Райзберг Б. А. Современный экономический словарь / Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2002. – 480 с.

155. Раяцкас Р. Л. Проблемы определения социально-экономической эффективности производства / Р. Л. Раяцкас, Л. П. Чяканавичюс

// Экономика и математические методы. – 1983. – Том XIX. – Вып. 6. – С. 1 091–1 099.

156. Ресурсозбереження. Основні положення: ДСТУ 3051-95 (ГОСТ 30166-95). – [Чинний від 1997-01-01]. – К. : Держспоживстандарт, 1995. –26 с. – (Національний стандарт України).

157. Рингланд Д. Сценарное моделирование для разработки бизнес-стратегии : монография / Д. Рингланд. – М. : ООО "ИД "Вильямс", 2008. – 560 с.

158. Рубан-Максимець О. О. Особливості розрахунку показників енергетичної ефективності на базі статистичної звітності України / О. О. Рубан-Максимець // Проблеми загальної енергетики. – 2009. – № 2. – С. 21–26 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/pze/2009_20/03_ruban-maksimets%20.pdf.

159. Салашенко Т. І. Енергетична незалежність України у довгостроковій перспективі : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю молодих вчених та студентів ["Розвиток України в умовах глобалізації"], (м. Харків, 18 березня 2011 р.) / Т. І. Салашенко // Управління розвитком. – 2011. – № 4 (101). – С. 201–204.

160. Салашенко Т. І. Енергоефективність України у світовому просторі // Т. І. Салашенко // Місце та роль міждисциплінарних зв'язків при проведенні наукових досліджень : матеріали Дев'ятої всеукраїнської наукової інтернет-конференції (м. Тернопіль, 30 – 31 січня 2012 р.) / Тернопільський національний економічний університет ; кафедра економічної кібернетики та інформатики. – Тернопіль : Тайп, 2012. – С. 56–58.

161. Салашенко Т. І. Енергоефективність як властивість економічних систем: міжнародний досвід оцінки / Т. І. Салашенко // Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Серія: Економічні науки. – 2012. – Вип. 21. – С. 114–122.

162. Салашенко Т. І. Енергоефективність як критерій інноваційності національного господарства / Т. І. Салашенко // матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів "Стратегія економічного розвитку країни в умовах глобалізації". Т. 2: Державне регулювання економічного розвитку країн світу, м. Дніпропетровськ, 17 – 18 лютого 2012 р. / Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара ; кафедра менеджменту та туризму. – Дніпропетровськ : Біла К. О., 2012. – С. 72–76.

163. Салашенко Т. І. Енергоресурси – важлива складова виробничого процесу / Т. І. Салашенко // Проблеми та шляхи вдосконалення економічного механізму підприємницької діяльності : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 24 – 25 квітня 2009 р. // Управління розвитком. – 2009. – № 8. – С. 28–29.
164. Салашенко Т. І. Моделювання енергоефективності промисловості регіону з використанням виробничої функції / Т. І. Салашенко // Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2011. – № 4 (52). – С. 143–150.
165. Салашенко Т. І. Підвищення енергоефективності промисловості регіону: вибір пріоритетних напрямів економії енергоресурсів за видами промислової діяльності / Т. І. Салашенко // Економічний форум. – 2011. – № 4. – С. 188–195.
166. Салашенко Т. І. Принципи підвищення енергоефективності національного господарства / Т.І. Салашенко // Економічний розвиток України в сучасному просторі і часі : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Харків, 30 листопада – 1 грудня 2010 р. – Х. : ФОРМ Павленко О. Г., 2010. – С. 324–332.
167. Салашенко Т. І. Роль державного регулювання у формуванні стратегії стійкого розвитку в Україні / Т. І. Салашенко // Економіка підприємства: теорія і практика : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 21 жовтня 2010 року. – К. : КНЕУ, 2010. – С. 275–278.
168. Салашенко Т. І. Стратегічна карта як інструмент операціоналізації стратегії енергоефективності промисловості регіону / Т. І. Салашенко // Економіка розвитку. – 2012. – № 1 (61). – С. 19–23.
169. Самостроенко Г. М. Маркетинг стратегії розвитку / Г. М. Самостроенко // Маркетинг в Росії і за рубежом. – 2003. – № 1. – С. 98–106 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mavriz.ru/articles/2003/1/28.html>.
170. Самостроенко Г. М. Інновації в регіоні [Електронний ресурс] / Г. М. Самостроенко // Інновації. – 2002. – № 9. – Режим доступу : <http://transfer.eltech.ru/innov/archive.nsf/0d592545e5d69ff3c32568fe00319ec1/252b51398c4a646a43256cde006fbc0b?OpenDocument>.
171. Сенчагов В. Стратегія розвитку Росії: орієнтири і обмеження / В. Сенчагов // Вопросы экономики. – 2008. – № 8. – С. 119–130.
172. Скурихин В. И. Проектирование систем адаптивного управления производством / В. И. Скурихин, В. А. Забродский, Ю. В. Копейченко. – Х. : Вища школа, 1984. – 241 с.

173. Смирнов Э. А. Управленческие технологии как объект функционального аудита / Э. А. Смирнов // Менеджмент в России и за рубежом. – 1998. – № 5. – С. 95–104.

174. Солод М. А. Механізм структурних трансформацій промислового комплексу в умовах переходу до ринку : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.07.01 "Економіка промисловості" / М. А. Солод. – Донецьк, 2004. – 19 с.

175. Солтисік О. О. Моделювання стратегій сталого розвитку регіону : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.03.02 "Економіко-математичне моделювання" / О. О. Солтисік. – Хмельницький, 2005. – 18 с.

176. Сотник І. М. Еколого-економічні основи управління енергозбереженням : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.08.01 "Економіка природокористування і охорони навколишнього середовища" / І. М. Сотник. – Суми, 2002. – 22 с.

177. Сталинская Е. Оценка инвестиционной привлекательности регионов Украины / Е. Сталинская // Економіст. – 2003. – № 9. – С. 68–69.

178. Стан використання енергетичних матеріалів та продуктів перероблення нафти у 2010 р. : статистичний матеріал. – Х. : Державний комітет статистики України. Головне управління статистики у Харківській області, 2011. – 27 с.

179. Сторчеус О. М. Державне регулювання розвитку територіальних промислових комплексів з урахуванням економічної безпеки : автореф. дис. ... канд. наук з держ. упр. : 25.00.02 "Механізми державного управління" / О. М. Сторчеус. – К., 2011. – 20 с.

180. Стратегия повышения энергоэффективности в муниципальных образованиях / В. Г. Семенов, Е. Г. Гашо, А. Ю. Желнов и др. ; "Энергосовет": портал по энергосбережению. – М., 2008. – 267 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.energsovet.ru/stenergo.php>.

181. Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004 – 2015 роки) "Шляхом європейської інтеграції" / А. С. Гальчинський, В. М. Геєць та ін. ; Національний інститут стратегічних досліджень, Інститут економічного прогнозування НАН України, Міністерство економіки з питань європейської інтеграції України. – К. : ІВЦ Держкомстату України, 2004. – 416 с.

182. Стратегія енергозбереження в Україні : аналітично-довідкові матеріали : у 2 т. Т. 1 / В. А. Жовтянський, М. М. Кулик, Б. С. Стогній та ін. – Загальні засади енергозбереження. – К. : Академперіодика, 2006. – 529 с.

183. Суходоля О. Концептуальні основи розробки програм енергозбереження / О. Суходоля // Збірник наукових праць Національної академії державного управління при Президентові України. – 2004. – Вип. 1. – С. 173–182.

184. Суходоля О. М. Теоретико-методологічні засади механізмів державного управління формуванням енергоефективної економіки України : автореф. дис. ... докт. наук з держ. упр. : 25.00.02 "Механізми державного управління" / О. М. Суходоля. – К., 2006. – 36 с.

185. Суходоля О. М. Енергоефективність економіки в контексті національної безпеки: методологія дослідження та механізми реалізації : монографія / О. М. Суходоля. – К. : НАДУ, 2006. – 424 с.

186. Суходоля О. Поєднання ринкового і державного регулювання енергозбереження / О. Суходоля // Економіка України. – 2004. – № 5. – С. 31–36.

187. Теоретические и прикладные аспекты функционирования производственного комплекса региона : монографія / А. И. Амоша, И. П. Булеев, В. Н. Савешко и др. – Донецк : Институт экономики промышленности НАН Украины, 2004. – 424 с.

188. Техническая энциклопедия : в 26 т. Т. 26 : Шаровые и турбинные мельницы – Ящичное производство. / [редкол. А. Н. Бах и др. ; гл. ред. Л. К. Мартенс]. – М. : Государственное словарно-энциклопедическое издательство "Советская энциклопедия", 1934. – 828 с.

189. Тимофеев В. Н. Энергоменеджмент и энергосбережения – общность и отличия / В. Н. Тимофеев, И. А. Немировский // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2007. – № 5. – С. 32–37.

190. Тищенко А. Н. Кластерный подход к формированию социально-экономической политики региона / А. Н. Тищенко // Соціально-економічний розвиток України та її регіонів: проблеми науки та практики : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 19 – 20 травня, 2011 року. – С. 34–42.

191. Тищенко А. Н. О необходимости региональных стратегий для развития территорий / А. Н. Тищенко // Проблеми економіки. – 2010. – № 3. – С. 55–60.

192. Тищенко О. М. Стратегія розвитку регіональних підприємств електроенергетики : монографія / О. М. Тищенко, М. О. Кизим, Л. М. Шутенко ; за заг. ред. О. М. Тищенка. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2008. – 344 с.

193. Томпсон А. А. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии / А. А. Томпсон, А. Дж. Стрикленд. – М. : ИНФРА-М, 1999. – 344 с.

194. Ториката Юширо. От вопросников к методологии формирования энергетических балансов [Проект по обучению и содействию. Семинар для новых независимых государств] / Ториката Юширо. – МЭА : Департамент энергетических технологий, 2006. – 12 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://esco.ecosys.narod.ru/2010_2/art062.pdf.

195. Тридід О. М. Методичний підхід до оцінювання інвестиційної привабливості підприємства / О. М. Тридід, К. В. Орехова // Наука й економіка. – 2009. – Т. 2, № 3 (15). – С. 79–88.

196. Узунов В. В. Оцінка і діагностика соціальної напруги в державних цільових програмах : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.03 "Економіка та управління національним господарством" / В. В. Узунов. – Х. : Вид. НДЦІПР НАН України, 2008. – 20 с.

197. Усков И. В. Программно-целевой метод планирования на местном уровне / И. В. Усков // Бизнес-Информ. – 2010. – № 12. – С. 110–116.

198. Федосеев А. Открывая новые горизонты управления бизнесом: Система сбалансированных показателей / А. Федосеев, И. Котельников // Финансовый директор. – 2006. – № 4 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.intalev-siberia.ru/?id=27111>.

199. Физика: энциклопедия / [под ред. Ю. В. Прохорова]. – М. : Большая Российская Энциклопедия, 2003. – 944 с.

200. Физический энциклопедический словарь : в 5 т. Т 5: Спектр – Яркость / [редкол. А. И. Балдин (глав. ред.) и др.]. – М. : "Советская энциклопедия", 1966. – 576 с.

201. Философская энциклопедия : в 5 т. Т 5: Сигнальные системы – Яшты / [отв. ред Ф. В. Константинов]. – М. : "Энциклопедии. Словари. Справочники", 1970. – 740 с.

202. Форрестер Дж. Мировая динамика / Дж. Форрестер. – М. : АСТ, 2003. – 152 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://ihtik.lib.ru/lib_ru_economika_21sept2007.html.

203. Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (Индустриальная динамика) / Дж. Форрестер ; под ред. Д. М. Гвишиани. – М. : Прогресс, 1971. – 340 с.

204. Хараим А. А. Бюджетно-энергетический баланс – основа для функционально-стоимостного анализа целесообразности энергосбере-

гаючих заходів на підприємствах електроенергетики / А. А. Хараим // ЭСКО : електронний журнал енергосервісної компанії "Екологічні системи". – 2007. – № 9 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://esco-ecosys.narod.ru/2007_9/art155.htm.

205. Хорват П. Сбалансована система показателів як засіб управління підприємством / П. Хорват // Стандарти і якість. – 2004. – № 2. – С. 50–53 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://vasilieva.narod.ru/ptpu/22_4_00.htm.

206. Цаплін В. І. Ринкові та адміністративні механізми енергозбереження / В. І. Цаплін // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. – 2008. – № 5. – С. 22–28.

207. Целевые программы развития регионов: Рекомендации по совершенствованию разработки, финансирования и реализации / [В. Я. Любовный, И. Ф. Зайцев, А. Б. Воякина и др.] ; отв. ред. В. Я. Любовный ; Моск. обществ. науч. фонд, Ин-т макроэкон. исслед. (ГУ ИМЭИ при Минэкономике России). – М. : 2000. – 179 с.

208. Чандлер А. Принципы стратегического развития бизнеса / А. Чандлер. – К. : Диалог, 2002. – 468 с.

209. Черевко О. В. Стратегія соціально-економічного розвитку регіонів України : автореф. дис. ... докт. екон. наук : спец. 08.00.05 "Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка" / О. В. Черевко ; НАН України. Рада по вивченню продукт. сил України. – К., 2007. – 40 с.

210. Черепанова В. О. Енергоефективність економіки України: шляхи її підвищення / В. О. Черепанова // Вестник Национального технического университета "ХПИ". – 2010. – № 58. – С. 177–181 ; [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/vcpi/TPtEV/2010_58/NTU_XPI_58_2010_28.pdf.

211. Черепанова В. О. Методологічні основи стратегічного управління енергозбереженням / В. О. Черепанова // Вісник НТУ "ХПИ". – 2009. – Вип. 35-1 : Технічний прогрес і ефективність виробництва. – С. 80–85.

212. Черепанова В. О. Теоретичні засади формування регіональної політики соціально-економічного розвитку та енергозабезпечення / В. О. Черепанова // Теорія та практика державного управління. – 2008. – Вип. 1 (20). – С. 269–274.

213. Черніченко Г. О. Стратегія розвитку виробництва старопромишлого регіону : автореф. дис. ... докт. екон. наук: спец. 08.07.01 / Г. О. Черніченко; НАН України. Ін-т економіки пром-сті. – Донецьк, 2003. – 31 с.

214. Чукаєва І. К. Економічні проблеми використання палива в Україні та її регіонах : автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.10.01 / І. К. Чукаєва ; НАН України. Рада по вивч. продуктив. сил України. – К., 1999. – 20 с.

215. Шаститко А. Структурные альтернативы социально-экономического развития России / А. Шаститко, С. Афонцев, С. Пласкин // Вопросы экономики. – 2008. – № 1. – С. 71–85.

216. Шеховцева Л. С. Концептуальные основы стратегического управления развитием региона / Л. С. Шеховцева // Вестник МГТУ. – 2006. – Том 9, № 4. – С. 690–693 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://vestnik.mstu.edu.ru/v09_4_n24/articles/33_shekh.pdf.

217. Шидловський А. К. Енергетичні ресурси та потоки / А. К. Шидловський, Ю. О. Віхорев, В. О. Гінайло ; під заг. ред. А. К. Шидловського. – К. : УЕЗ, 2003. – 472 с.

218. Шидловський А. К. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття : [наукове видання] / А. К. Шидловський, М. П. Ковалько, І. М. Вишневський ; за заг. ред. А. К. Шидловського, М. П. Ковалько. – К. : Українські енциклопедичні знання, 2001. – 398 с.

219. Щелоков Я. М. Энергетический анализ хозяйственной деятельности (Энергетические проблемы энергоемких производств) : [учебно-методическое издание] / Я. М. Щелоков. – Екатеринбург : РУО АИН им. А. М. Прохорова, 2010. – 388 с.

220. Экономический потенциал региона: анализ, оценка, диагностика : [монография] / А. Н. Тищенко, Н. А. Кизим, А. И. Кубах и др. – Х. : ИД "ИНЖЭК", 2005. – 176 с.

221. Яковлев М. М. Инновационные инструменты оценки и управления энергоэффективностью Московской агломерации : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством / ФГБОУ ВПО "Государственный университет управления". – М., 2012. – 24 с. ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mpei.ru/LANG/RUS/Publish/InfoAcadCncl/2012/YakovlevMM.pdf>.

222. Янов В. Теоретические подходы к стратегическому управлению развитием экономики [Текст] / В. Янов // Проблемы теории и практики управления. – 2007. – № 9. – С. 15–22.

223. Afanasiev N. Strategy Map of Energy Efficiency in Industry of the Region Based on a System-Dynamic Model / N. Afanasiev, T. Salashenko, O. Dorokhov // Montenergrin Journal of Economics. – 2012. – Vol. 8, No. 1. – P. 47–61.

224. Авдеева З. К. Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуации) [Электронный ресурс] / З. К. Авдеева, С. В. Коврига, Д. И. Макаренко // Институт проблем управления РАН. – Режим доступа : <http://www.mtas.ru/Library/uploads/1168452488.pdf>.

225. Бараннік В. О. Енергетична безпека держави: аналіз становлення сучасної парадигми [Електронний ресурс] / В. О. Бараннік // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. І. Даля. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/vsunu/2012_1_2/Baranni.pdf.

226. Бараннік В. О. Цінові індикатори енергетичної безпеки держави [Електронний ресурс] / В. О. Бараннік. – Режим доступу : <http://www.db.niss.gov.ua/docs/energy/PriceIndBa.pdf>.

227. Бараннік В. О. Енергетична безпека: регіональний вимір / В. О. Бараннік // Національний інститут стратегічних досліджень. – Режим доступу : <http://www.db.niss.gov.ua/docs/energy/EnSecBa1.pdf>.

228. Басс М. С. Региональные показатели энергоэффективности [Электронный ресурс] / М. С. Басс // Объединенный симпозиум в рамках проекта АТЭС "Энергетические связи между Россией и Восточной Азией: стратегии развития в XXI веке". – Режим доступа : <http://sei.irk.ru/symp2010/papers/RUS/S5-11r.pdf>.

229. Башмаков И. Анализ динамики энергоемкости валового регионального продукта города Москвы за период 2000 – 2009 гг. [Электронный ресурс] / И. Башмаков // ЦЭНЭФ. – Режим доступа : <http://www.cenef.ru/file/FMoscow.pdf>.

230. Башмаков И. Единый топливно-энергетический баланс как инструмент анализа, прогноза и индикативного планирования развития энергетики региона [Электронный ресурс] / И. Башмаков // ЦЭНЭФ. – Режим доступа : http://www.cenef.ru/art_11212_119.html.

231. Башмаков И. Индикаторы низкой квалификации, или критический анализ набора и методики расчета целевых показателей в области повышения энергетической эффективности [Электронный ресурс] / И. Башмаков // ЦЭНЭФ. – Режим доступа : <http://www.cenef.ru/file/Indications.pdf>.

232. Безруких П. П. Проблемный переход на новый уровень [Электронный ресурс] / П. П. Безруких // Независимая + Наука. – Режим доступа : http://www.ng.ru/energy/2010-11-09/9_perehod.html.

233. Бессонов В. А. Проблемы построения производственных функций в российской переходной экономике [Электронный ресурс] / В. А. Бессонов // Книги в электронном виде. – Режим доступа : <http://books4study.info/text-book1428.html>.

234. Бикбулатов С. Р. Методика формирования рейтинговой оценки энергоэффективного развития муниципальных образований [Электронный ресурс] / С. Р. Бикбулатов // Информационно-аналитический портал клуба инновационного и технологического развития России. – Режим доступа : innclub.info/wp-content/uploads/2011/10/бикбулатов.doc.

235. Булгакова М. Проекты спільного впровадження в Україні [Електронний ресурс] / М. Булгакова // Екологія. Право. Людина. – Режим доступу : <http://epi.org.ua/ekologija/zmina-klimatu/konsultaciji/proekti-spilnogo-vprovadzhenja-v-ukrajini/>.

236. Буркинський Б. В. Сучасні інноваційні уявлення концепції переходу України до сталого розвитку [Електронний ресурс] : матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції ["INCON-XII"] (г. Скадовск Херсонської області, 10–15 вересня 2007 г.) / Центр досліджень науково-технічного потенціалу і історії науки ім. Г. М. Доброва Національної академії наук України, Творчий союз наукових і інженерних об'єдинень (обществ) Криму. – Скадовск, 2007. – 1 зб. опт. диск (CD-ROM) : карти (Шифр 298-07_CD/П 78-330481). – С. 66–68. – Назва з титул. екрану.

237. Васиков А. Р. Упрощенная оценка уровня энергетической безопасности на базе широкодоступной информации [Электронный ресурс] / А. Р. Васиков, Т. П. Салихов, З. Н. Гараев // Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева. Сибирское отделение РАН. – Режим доступа : <http://sei.irk.ru/symp2010/papers/RUS/S6-12r.pdf>.

238. Вечканов Г. С. Производственная функция [Электронный ресурс] / Г. С. Вечканов, Г. Р. Вечканова // Центр креативных технологий InvenTech. – Режим доступа : <http://www.inventech.ru/lib/micro/micro-0059/>.

239. Гінзбург М. Д. Що таке енергоефективність? [Електронний ресурс] / М. Д. Гінзбург // Галузевий Нормативно-термінологічний центр нафтогазового комплексу. – Режим доступу : http://msu.kharkov.ua/tc/cons/energo_efnov.html.

240. Глазьев С. Ю. 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" [Электронный ресурс] / С. Ю. Глазьев // Официальный сайт С. Ю. Глазьева. – Режим доступа : http://glazev.ru/econom_polit/270/.

241. Грицанов А. А. Новейший философский словарь [Электронный ресурс] / А. А. Грицанов. – Режим доступа : <http://fil.vslovar.org.ru/782.html>.

242. Грицевич И. Г. Энергетическая безопасность и проблема изменения климата : [диалог Россия – Евросоюз] / И. Г. Грицевич, А. О. Кокоркин // ЭСКО : электронный журнал энергосервисной компании "Экологические системы". – Режим доступа : http://escoecosys.narod.ru/2007_10/art131.pdf.

243. Довідкова інформація про стан та перспективи розширення мінерально-сировинної бази за областями України [Електронний ресурс] / ТОВ НВП "Укргеологстром". – Режим доступу : <http://www.ukrgeology.com.ua/ru/useful-information/reference.html>.

244. Энергетична стратегія України до 2030 р. на подальшу перспективу : за станом на 1 березня 2012 р. [Електронний ресурс] / Законодавство України. – Офіц. вид. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc.

245. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный [Электронный ресурс] / Т. Ф. Ефремова. – М. : Русский язык, 2000. – Режим доступа : <http://www.efremova.info/>.

246. Єрмілов С. Ф. Державна політика енергоефективності в українському та європейському контексті [Електронний ресурс] / С. Ф. Єрмілов // Інститут економіки та прогнозування НАН України. – Режим доступу : http://www.ief.org.ua/Arjiv_EP/Ermilov207.pdf.

247. Зеленая книга ЕС: Европейская стратегия устойчивой, конкурентоспособной и безопасной энергетики [Электронный ресурс] / Комитет европейских сообществ [Брюссель, 08.03.2006 г.]. – Режим доступа : http://www.rsppenergy.ru/main/static.asp?art_id=1552.

248. Зинченко М. Г. Возможности применения гибких механизмов Киотского протокола для реализации проектов по снижению выбросов парниковых газов [Электронный ресурс] / М. Г. Зинченко, С. А. Кравченко, О. А. Тында // Мир отходов. – Режим доступа : <http://waste.ua/cooperation/2010/theses/zinchenko.html>.

249. Золотогоров В. Г. Энциклопедический словарь по экономике. [Электронный ресурс] / В. Г. Золотогоров. – Мн., 1997. – Режим доступа : <http://vslovar.org.ru/jur/19011.html>.

250. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] / Научно-популярный образовательный ресурс "Прикладная математика". – Режим доступа : <http://krmm.ru/index.php/2011-03-31-19-37-57>.

251. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата [Электронный ресурс] / Организация Объединенных Наций. – 1998. – 26 с. – Офиц. изд. – Режим доступа : <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kprus.pdf>.

252. Короба О. С. Систематизация факторов углеродоемкости региона [Электронный ресурс] / О. С. Коробова // Горный информационно-аналитический бюллетень : научно-технический журнал. – Режим доступа : http://giab-online.ru/files/Data/2010/2/Korobova_2_2010.pdf.

253. Кузник И. В. Энергоэффективность как процесс. Принципы управления [Электронный ресурс] / И. В. Кузник. – Режим доступа : <http://kadry.viperson.ru/wind.php?ID=603360&soch=1>.

254. Курт М. Другие факторы современного производства: основы рыночной экономики [Электронный ресурс] / М. Курт // Narva Vocational Training Centre. – Режим доступа : http://www.nvtc.ee/e-oppe/Kurt/ekonomika/_2.html.

255. Максименко О. С. Проблеми підвищення енергоефективності економіки [Електронний ресурс] / О. С. Максименко. – Режим доступа : <http://intkonf.org/maksimenko-os-problemi-pidvischennyaenergoefektivnosti-ekonomiki/>.

256. Максимов В. И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений [Электронный ресурс] / В. И. Максимов, Е. К. Корноушенко, С. В. Качаев // Институт проблем управления РАН. – Режим доступа : <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/bpa/092aa276c601a997c32568c0003ab839>.

257. Методичні рекомендації щодо розрахунку валового внутрішнього продукту в постійних цінах [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/metod_polog/metod_doc/nr/nr_17.pdf.

258. Моррис Г. Balanced Scorecard – взгляд в будущее [Электронный ресурс] / Г. Моррис // Инталев. – Режим доступа : <http://www.intalev.ru/index.php?id=4086&type=98>.

259. Наше общее будущее: доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию ООН [Электронный ресурс] / Байкал-Lake. – 1987 г. – Режим доступа : <http://www.baikalcenter.ru/books/element.php?ID=1327>.

260. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон РФ № 261-ФЗ от 23.11.2003 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.energsovet.ru/npb1189.html>.

261. Основные инструменты бюджетирования, ориентированного на результат / Развитие. Оптимизация. Стратегия. Технологии. Управление. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rostu-comp.ru/content/view/142/>.

262. Официальный сайт Евростата (Eurostat) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>.

263. Официальный сайт ООО ИТЦ "Энерго-Эффект". – Режим доступа : <http://energyeffect.net/>.

264. Официальный сайт Организации Объединенных Наций (United Nations). – Режим доступа : <http://www.un.org/en/>.

265. Официальный сайт российской автономной некоммерческой компании "Центр Энергоаудита". – Режим доступа : <http://energoaudit.ru/energoeffektivnost/>.

266. Офіційний сайт Адміністрації енергетичної інформації США (U. S. Energy Information Administration). – Режим доступа : <http://www.eia.gov/>.

267. Офіційний сайт Всесвітньої енергетичної ради (World Energy Council). – Режим доступа : <http://www.worldenergy.org/>.

268. Офіційний сайт Міжнародного енергетичного агентства (International Energy Agency). – Режим доступа : www.iea.org.

269. Пашкевич М. Провести структурну модернізацію виробничих фондів можливо тільки у тісній співпраці з бізнесом: доповідь [Електронний ресурс] / М. Пашкевич // Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. – Режим доступа : <http://saee.gov.ua/archives/4751>.

270. Повестка дня на XXI век : Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 3 – 14 июня 1992 г.) [Электронный ресурс] / Организация Объединенных Наций. – Режим доступа : <http://www.un.org/russian/conferen/wssd/agenda21/>.

271. Правило Паретто (пропорция Паретто) : Глоссарий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://aav.ru/glossary/pareto.shtml>.

272. Про енергозбереження: модельний закон прийнятий на дванадцятому засіданні Міжпарламентської Асамблеї держав-учасниць СНД від 08.12.1998 р. [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу : http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/997_a28.

273. Програма підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів у Харківській області на 2010 – 2014 роки [Електронний ресурс] / Юридический Харьков Плюс. – Режим доступу : http://www.kh.lica.com.ua/lica/b_text.php?type=3&id=44742&base=27.

274. Программно-целевой метод решения системных задач [Электронный ресурс] / Моделирование процессов. – Режим доступа : http://flo wtechengineers.com/model_t7r6part1.html.

275. Производственные функции в управлении проектами [Электронный ресурс] / Научные и учебно-методические разработки Института инноватики. – Режим доступа : http://www.ii.spb.ru/material/methodical_m/m_4/Production_functions_Management_projects.pdf.

276. Рейтинг енергоефективності України [Електронний ресурс] / System Capital Management. – Режим доступу : <http://www.energy-index.com.ua/uk/additional/foreign-experience/>.

277. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс] / Организация Объединенных Наций. – Режим доступа : <http://www.un.org/russian/document/declarat/riodecl.htm>.

278. Руководство по энергетической статистике [Электронный ресурс] / Международное энергетическое агентство. – Режим доступа : http://www.iea.org/stats/docs/statistics_manual_russian.pdf.

279. Салашенко Т. І. Особливості оцінки енергоефективності регіонів з позиції забезпечення їх сталого розвитку / Т. І. Салашенко // Ефективна економіка: електронне наукове фахове видання Академії муніципального управління. – 2012. – № 9. – Режим доступу : <http://www.economy.nauka.com.ua/index.php?operation=1&iid=1397>.

280. Системная динамика [Электронный ресурс] / XJ-technologies – имитационное моделирование для науки и бизнеса. – Режим доступа : <http://www.xjtek.ru/anylogic/approaches/systemdynamics/>.

281. Словарь научных терминов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.medpulse.ru/encyclopedia/7590.html>.

282. Статистичні дані Групи Світового Банку (World Bank Group) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://data.worldbank.org/>.

283. Суходоля О. М. Енергоємність валового внутрішнього продукту: тенденції та чинники впливу [Електронний ресурс] / О. М. Суходоля. – Режим доступу : <http://www.is.sviconline.com/sukhodolya/publicat/>.

284. Тренор П. Неолиберализм: происхождение, теория, определение [Электронный ресурс] / П. Тренор ; пер. А. Маклакова. – Режим доступа : http://dialogs.org.ua/crossroad_full.php?m_id=6043.

285. Энергоэффективность в Украине: Состояние дел и план действий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ubr.ua/finances/macroeconomics-ukraine/energoeffektivnost-v-ukraine-sostoianie-del-i-plan-deistvii-289598>.

286. Energy Conservation in IEA Countries [Electronic resource] / OECD. IEA. – 1987. – Access mode : http://www.iea.org/textbase/nptoc/archive/Ene_Cons_1987_TOC.pdf.

287. Energy conservation. The role of Demand Management in the 1980s [Electronic resource] / OECD: IEA. – 1981. – Access mode : http://www.iea.org/publications/free_all.asp.

288. Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation [Electronic resource] / World Energy Council. – Access mode : http://www.worldenergy.org/publications/energy_efficiency_policies_around_the_world_review_and_evaluation/1_introduction/1175.asp.

289. Evaluation and Monitoring for the EU Directive on Energy End-Use Efficiency and Energy Services [Electronic resource] / EMEEES. – Access mode : http://www.evaluate-energysavings.eu/emeees/en/publications/reports/EMEEES_Final_Report.pdf.

290. Glossary Terms of Sustainable Energy Regulation [Electronic resource] / REEEP. – Access mode : http://www.reeep.org/file_upload/296_tmpphpXkSxyj.pdf.

291. Green City Index [Electronic resource] / Economist Intelligence Unit, Siemens. – Access mode : <http://www.siemens.com/entry/cc/en/greencityindex.htm>.

292. Henningsen A. Econometric Estimation of the "Constant Elasticity of Substitution" Function in R: Package micEconCES [Electronic resource] / A. Henningsen, G. Henningsen // The Comprehensive R Archive Network. – Access mode : <http://cran.r-project.org/web/packages/micEconCES/index.html>.

293. Hofer W. Conceptual Constructs for Formulating Corporate and Business Strategies / W. Hofer, D. Schendel. – Boston MA : Intercollegiate Case Clearing House, 1977. – P. 378–754.

294. Key Word Energy Statistics – 2007 [Electronic resource] // OECD: IEA. – 2007. – 82 p. – Access mode : http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2007/key_stats_2007.pdf.

295. Key Word Energy Statistics – 2008 [Electronic resource] // OECD: IEA. – 2008. – 82 p. – Access mode : http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/key_stats_2008.pdf.

296. Key Word Energy Statistics – 2009 [Electronic resource] // OECD: IEA. – 2009. – 80 p. – Access mode : http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2009/key_stats_2009.pdf.

297. Key Word Energy Statistics – 2010 [Electronic resource] // OECD: IEA. – 2010. – 80 p. – Access mode : http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2010/key_stats_2010.pdf.

298. Key Word Energy Statistics – 2011 [Electronic resource] // OECD: IEA. – 2011. – 80 p. – Access mode : http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2011/key_world_energy_stats.pdf.

299. Malika Nanduri. An Assessment of Energy Intensity Indicators and Their Role as Policy-Making Tools. [Electronic resource] / M. Nanduri // School of Resource and Environmental Management. – 1998. – Report No. 232. – 60 p. – Access mode : http://www.nwcouncil.org/dropbox/6th%20Plan%20Industrial/Industrial%20Conservation%20Data%20Catalogue/ISC%20Document%20Catalogue_Public%20Version5%20June%202009/Documents/Tier%201/Canadian%20IEEADC/CIEEDAC_%20Industrial%20Energy%20Assesment_1998.pdf.

300. Results Based Planning Workshop : Glossary of Terms [Electronic resource] / Northland Foundation. – Access mode : <http://www.northlandfdn.org/Convening/keeley1009/glossary.pdf>.

301. State Energy Data System [Electronic resource] / U. S. Energy Information Administration. – Access mode : <http://www.eia.gov/state/seds/>.

302. Unit Converter [Electronic resource] / International Energy Agency. – Access mode : <http://www.iea.org/stats/unit.asp>.

Додатки

Додаток А

Показники енергоефективності за державними стандартами України

Таблиця А.1

Показники оцінювання ефективності використання палива та енергії за державними стандартами [46; 49; 50]

Показник	Джерело	Характеристика показника	Відповідність вимогам до показників ефективності		Аспект енергоефективності, що оцінюється	
			Результат	Ресурси	Технічний	Економічний
1	2	3	4	5	6	7
Енергетичний коефіцієнт корисної дії	ДСТУ 2420-94	Величина, що характеризує досконалість процесів перетворення чи передачі енергії та дорівнює відношенню корисної енергії до підведеної	Корисна енергія	Підведена енергія	+	-
Ексергетичний коефіцієнт корисної дії	ДСТУ 2420-94	Величина, що характеризує термодинамічну ефективність процесів виробництва продукції, провадження робіт, послуг та дорівнює відношенню корисно використовуваної ексергії до витраченої	Корисно використана ексергія	Витрачена ексергія	+	-
Коефіцієнт використання енергії, Коефіцієнт корисного споживання енергії	ДСТУ 2420-94, ДСТУ 2804-94	Відношення всієї кількості корисної енергії, використовуваної в національному господарстві (чи на даній його ділянці), до сумарної кількості витраченої енергії в перерахунок останньої на первинну енергію	Загальна кількість корисної енергії	Сумарна кількість витраченої первинної енергії	+	-
Коефіцієнт перетворення енергії	ДСТУ 2804-94	Відношення всієї кількості енергії, одержаної в процесі перетворення енергетичного ресурсу, до кількості підведеної енергії	Загальна кількість перетвореної енергії	Підведена енергія	+	-
Питома витрата паливно-енергетичних ресурсів	ДСТУ 2420-94, ДСТУ 2804-94	Кількість паливно-енергетичних ресурсів, що споживаються енергетичною чи технологічною установкою (об'єктом) на одиницю виробленої продукції, роботи, послуги	Обсяг виробленої продукції	Кількість спожитих пер	-	+

Продовження додатка А

Продовження табл. А.1

1	2	3	4	5	6	7
Питома витрата палива	ДСТУ 3755-98	Кількість палива (в умовному вираженні), що споживається енергетичною установкою або об'єктом на одиницю виробленої продукції або роботи	Обсяг виробленої продукції	Кількість спожитого палива	—	+
Питома витрата електроенергії	ДСТУ 3755-98	Кількість електроенергії (в умовному вираженні), що споживається енергетичною установкою або об'єктом на одиницю виробленої продукції або роботи	Обсяг виробленої продукції	Кількість використаної електроенергії	—	+
Питома витрата теплоенергії	ДСТУ 3755-98	Кількість теплоти (в умовному вираженні), що споживається енергетичною установкою або об'єктом на одиницю виробленої продукції або роботи	Обсяг виробленої продукції	Кількість використаної теплоенергії	—	+
Норма витрат палива та енергії	ДСТУ 2420-94, ДСТУ 2804-94	Усталена міра споживання паливно-енергетичних ресурсів у виробництві одиниці продукції (роботи) встановленої якості	Одиниця продукції	Споживання ПЕР	—	+
Енергомісткість продукції	ДСТУ 2420-94, ДСТУ 2804-94	Величина, яка характеризує відношення всієї спожитої протягом року енергії (у перерахунку на первинну енергію) до річного обсягу продукції (у натуральному, умовному чи вартісному вираженні), що випускається підприємством, галуззю	Обсяг продукції	Спожита енергія	—	+

Продовження додатка А

Продовження табл. А.1

219

1	2	3	4	5	6	7
Енергомiсткiсть національного прибутку (ВНП, ВВП)	ДСТУ 2420-94	Величина, що дорiвнює вiдношенню спожитих протягом року паливно-енергетичних ресурсiв, перерахованих в умовне паливо, до національного доходу (валового національного продукту, валового внутрiшнього продукту) за той же час	НД, ВНП, ВВП	Спожитi ПЕР	-	+
Коефiцiєнт електрифiкацiї за корисною енергiєю	ДСТУ 2804-94	Вiдношення всiєї корисної енергiї, отриманої за рахунок електричної енергiї, до всiєї кiлькостi корисної енергiї, використаної на підприємствi	Корисна енергiя, отримана за рахунок електричної енергiї, кiлькiсть корисної енергiї	-	+	-
Тепломiсткiсть продукцiї	ДСТУ 2804-94	Вiдношення всього спожитого на підприємствi за рiк тепла до рiчного обсягу виробленої продукцiї	Обсяг виробленої продукцiї	Обсяг спожитого тепла	-	+
Електромiсткiсть продукцiї	ДСТУ 2804-94	Вiдношення всiєї спожитої за рiк електричної енергiї до рiчного обсягу виробленої продукцiї підприємством	Обсяг виробленої продукцiї	Обсяг спожитої електричної енергiї	-	+
Енергомiсткiсть основних виробничих фондiв	ДСТУ 2804-94	Вiдношення енергiї всiх видiв у перерахунку на первинну енергiю, що пiдводиться до підприємства, до вартостi основних виробничих фондiв	-	Енергiя всiх видiв, вартiсть ОВФ	-	-

Продовження додатка А

Продовження табл. А.1

220

1	2	3	4	5	6	7
Електромісткість основних виробничих фондів	ДСТУ 3755-98	Відношення всієї спожитої за рік підприємством електричної енергії до вартості основних виробничих фондів цього підприємства	–	Обсяг використаної електроенергії, вартість ОВФ	–	–
Коефіцієнт корисного використання палива	ДСТУ 3755-98	Відношення всієї кількості палива (в умовному вираженні), що корисно використане в національному господарстві (галузі, підприємстві), до сумарної кількості витраченого палива (в умовному вираженні)	Обсяг корисно використаного палива	Обсяг витраченого палива	–	+
Енергоозброєність праці	ДСТУ 2804-94	Відношення повного енергоспоживання за рік у перерахунку в первинну енергію до відпрацьованих людино-годин за той же час	–	Повне енергоспоживання, витрати людських ресурсів	–	–
Коефіцієнт використання обладнання (коефіцієнт завантаження за потужністю)	ДСТУ 3755-98	Відношення споживаної потужності до встановленої потужності обладнання, яке працює	Обсяг спожитих ПЕР	Встановлена потужність обладнання	+	–
Електроозброєність праці за енергією	ДСТУ 2804-94	Відношення всієї спожитої підприємством електричної енергії за рік у перерахунку на первинну енергію, враховуючи втрати в мережах, до середньооблікової чисельності промислово-виробничого персоналу підприємства або до відпрацьованих людино-годин за той же час	–	Повне електроспоживання, витрати людських ресурсів	–	–

Закінчення додатка А

Закінчення табл. А.1

221

1	2	3	4	5	6	7
Електроозброєність праці за потужністю	ДСТУ 2804-94	Відношення встановленої потужності електроспоживачів до середньоспискової чисельності промислово-виробничого персоналу в найбільш завантажену зміну, взяту за певний період часу	–	Потужність електроспоживачів, витрати людських ресурсів	–	–
Коефіцієнт енерговикористання обладнання	ДСТУ 3755-98	Відношення кількості енергії, фактично споживана обладнанням, до кількості енергії, яка була б потрібна під час роботи обладнання	–	Кількість використаної енергії, номінальний обсяг споживання енергії	–	–
Електропаливний коефіцієнт	ДСТУ 3755-98	Відношення кількості споживаної за рік підприємством електричної енергії до річної кількості використаної енергії в паливі (без урахування витрат на виробництво електричної енергії)	–	Кількість споживаної електроенергії, обсяг споживання палива	–	–

Енергоефективність країн світу в 2005 – 2009 рр.

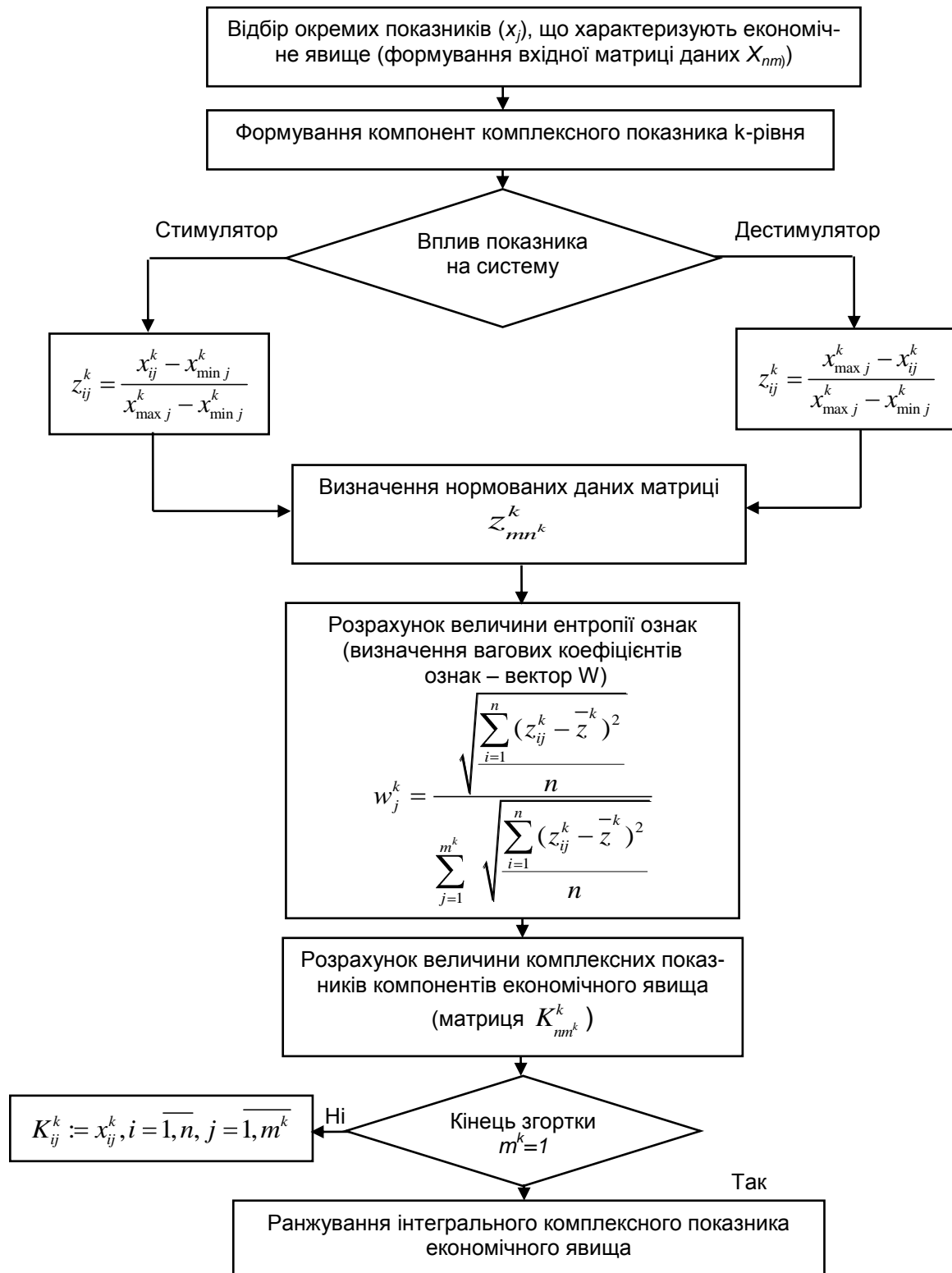


Рис. Б.1. Схема алгоритму розрахунку інтегрального кількісного показника економічного явища [92, с. 78]

**Інтегральний рівень енергоефективності 137 країн світу
протягом 2005 – 2009 рр.**

Країна	2005 р.		2006 р.		2007 р.		2008 р.		2009 р.	
	$\Sigma Z \cdot W$	R	$\Sigma Z \cdot W$	R	$\Sigma Z \cdot W$	R	$\Sigma Z \cdot W$	R	$\Sigma Z \cdot W$	R
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Албанія	0,3918	80	0,4452	86	0,4328	81	0,4647	57	0,4975	26
Алжир	0,4315	46	0,5257	16	0,3994	114	0,5726	8	0,5238	10
Ангола	0,5697	6	0,5556	12	0,6653	2	0,7407	2	0,6598	3
Аргентина	0,3994	70	0,4799	39	0,4596	39	0,4853	30	0,4827	41
Вірменія	0,4106	64	0,4419	93	0,4215	102	0,4447	95	0,4605	78
Австралія	0,4062	67	0,5640	10	0,5333	13	0,5297	13	0,5047	20
Австрія	0,4224	51	0,5115	21	0,4767	26	0,4789	36	0,4912	31
Азербайджан	0,3570	102	0,4700	47	0,5401	9	0,5722	9	0,5786	6
Бахрейн	0,3886	83	0,4635	57	0,4576	44	0,4225	111	0,4082	116
Бангладеш	0,4392	39	0,4597	65	0,4485	53	0,4799	35	0,4905	33
Білорусь	0,3232	117	0,3974	119	0,3798	121	0,4007	119	0,4052	118
Бельгія	0,4400	37	0,5005	28	0,4648	35	0,4603	66	0,4758	50
Бенін	0,4346	44	0,3938	121	0,3878	120	0,4098	117	0,4166	109
Болівія	0,3850	87	0,4563	70	0,4734	29	0,5133	16	0,4767	49
Боснія і Герцеговина	0,2899	129	0,4503	78	0,4218	100	0,4539	82	0,4291	106
Ботсвана	0,3780	90	0,4629	59	0,4405	65	0,4602	67	0,4705	59
Бразилія	0,4385	41	0,4638	53	0,4503	51	0,4724	44	0,4900	34
Бруней	0,5539	7	0,5767	6	0,6014	6	0,5661	10	0,5386	9
Болгарія	0,3518	106	0,4335	99	0,4121	110	0,4307	108	0,4358	102
Камбоджа	0,4881	19	0,4469	82	0,4420	61	0,4722	45	0,5043	21
Камерун	0,5226	9	0,4448	87	0,4450	58	0,4744	41	0,5003	23
Канада	0,5181	10	0,5804	5	0,5396	10	0,5090	18	0,5074	19
Чилі	0,3976	73	0,4566	69	0,4301	86	0,4488	89	0,4552	86
Китайська Народна Республіка	0,3061	124	0,4442	89	0,4266	94	0,4529	84	0,4342	103
Тайвань	0,4065	66	0,5118	20	0,4695	31	0,4615	62	0,4661	69
Колумбія	0,4304	47	0,5052	22	0,5229	14	0,5569	11	0,5497	7
Конго	0,6613	3	0,6652	2	0,6804	1	0,7174	3	0,7029	2
Демократична Республіка Конго	0,4795	23	0,3685	127	0,3737	123	0,3715	128	0,4017	120
Коста-Ріка	0,4514	31	0,4637	54	0,4502	52	0,4741	42	0,4946	28
Кот-Д'Івуар	0,4604	29	0,4023	118	0,3930	118	0,4109	116	0,4413	101
Хорватія	0,3729	93	0,4630	58	0,4374	71	0,4614	63	0,4635	75
Куба	0,3622	99	0,4541	72	0,4365	73	0,4578	76	0,4659	71
Кіпр	0,3499	108	0,4758	43	0,4405	66	0,4531	83	0,5235	11
Чехія	0,3635	98	0,4789	40	0,4480	54	0,4580	75	0,4511	92

Продовження додатка Б

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Данія	0,4266	49	0,5257	17	0,4980	20	0,5094	17	0,4942	29
Домініканська Республіка	0,3649	96	0,4518	77	0,4287	90	0,4631	58	0,4685	66
Еквадор	0,3949	77	0,4712	46	0,4654	34	0,5166	15	0,4802	44
Єгипет	0,3544	105	0,4476	79	0,4313	82	0,4617	61	0,4500	95
Сальвадор	0,4466	33	0,4466	83	0,4351	77	0,4623	59	0,4782	47
Ерїтрея	0,4745	26	0,4389	95	0,4308	83	0,4619	60	0,4972	27
Естонія	0,3066	123	0,4729	45	0,4333	80	0,4478	91	0,4250	107
Ефіопія	0,4994	14	0,4057	117	0,4187	105	0,4238	109	0,4643	74
Фінляндія	0,5337	8	0,5707	9	0,5206	15	0,4854	28	0,5004	22
Франція	0,4915	18	0,5037	25	0,4767	25	0,4772	38	0,5002	24
Габон	0,5801	5	0,5556	11	0,5972	7	0,6305	5	0,6502	4
Грузія	0,4397	38	0,4261	105	0,4150	106	0,4429	98	0,4473	96
Німеччина	0,4041	68	0,4997	30	0,4658	33	0,4706	47	0,4714	57
Гана	0,4793	24	0,4349	98	0,4287	91	0,4594	71	0,4890	35
Гібралтар	0,3110	120	0,4693	50	0,4289	89	0,4420	100	0,4231	108
Греція	0,3359	114	0,4891	36	0,4542	46	0,4696	48	0,4558	85
Гватемала	0,4412	36	0,4443	88	0,4340	78	0,4652	56	0,4699	62
Гаїті	0,4842	20	0,4290	104	0,4189	104	0,4435	96	0,4728	53
Гондурас	0,4039	69	0,4304	103	0,4240	96	0,4541	80	0,4698	63
Гонконг	0,4115	63	0,4983	31	0,4595	40	0,4744	40	0,4651	72
Угорщина	0,3942	78	0,4636	56	0,4401	67	0,4559	79	0,3002	133
Ісландія	0,6967	2	0,6602	3	0,6205	4	0,5346	12	0,5949	5
Індія	0,3727	94	0,4457	85	0,4284	92	0,4612	65	0,4528	89
Індонезія	0,3892	82	0,4472	80	0,4393	68	0,4720	46	0,4690	65
Іран	0,3381	113	0,4357	97	0,4218	99	0,4334	106	0,4076	117
Ірак	0,1534	137	0,2266	137	0,2388	137	0,2723	137	0,2306	137
Ірландія	0,3598	101	0,5004	29	0,4587	42	0,4676	49	0,4633	76
Ізраїль	0,3443	111	0,4965	32	0,4590	41	0,4660	54	0,4570	84
Італія	0,3881	84	0,4895	35	0,4549	45	0,4662	53	0,4691	64
Ямайка	0,2992	127	0,3726	125	0,3236	133	0,3776	126	0,3961	121
Японія	0,4180	55	0,5052	23	0,4677	32	0,4666	52	0,4715	56
Йорданія	0,3153	119	0,4167	111	0,3898	119	0,4208	113	0,4153	110
Казахстан	0,2809	131	0,4101	115	0,3936	117	0,3993	120	0,3817	127
Кенія	0,4387	40	0,3640	129	0,3665	125	0,3936	122	0,4151	111
Корея	0,4154	60	0,4881	37	0,4517	50	0,4526	85	0,4584	82
КНДР	0,1802	135	0,3490	132	0,3498	128	0,3612	129	0,3253	132
Кувейт	0,4760	25	0,6304	4	0,6339	3	0,6176	6	0,5111	15
Киргизія	0,3613	100	0,4124	114	0,3945	116	0,4158	114	0,4085	115
Латвія	0,4332	45	0,4604	64	0,4434	59	0,4598	68	0,4726	54
Ліван	0,2859	130	0,4214	108	0,4009	113	0,4144	115	0,3938	124
Лівія	0,3930	79	0,5436	15	0,5718	8	0,6020	7	0,5084	18
Литва	0,4272	48	0,4559	71	0,4354	75	0,4541	81	0,4717	55

Продовження додатка Б

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Люксембург	0,4684	27	0,5748	7	0,5169	16	0,4888	24	0,4908	32
Македонія	0,3085	122	0,4520	76	0,4216	101	0,4421	99	0,4295	105
Малайзія	0,3829	88	0,4569	68	0,4392	69	0,4580	74	0,4547	87
Мальта	0,3473	109	0,4788	41	0,4391	70	0,4586	72	0,4459	98
Мексика	0,3876	85	0,4681	51	0,4535	48	0,4809	34	0,4700	61
Молдова	0,2960	128	0,3704	126	0,3487	129	0,3814	125	0,3946	122
Монголія	0,1688	136	0,3571	131	0,3571	127	0,3928	123	0,3676	129
Марокко	0,2996	126	0,4427	91	0,4190	103	0,4510	86	0,4446	99
Мозамбік	0,4813	22	0,3946	120	0,4126	109	0,4350	105	0,4733	52
М'янма	0,4918	17	0,4617	62	0,4624	37	0,4895	23	0,5216	13
Намібія	0,3952	76	0,4573	67	0,4333	79	0,4613	64	0,4677	67
Непал	0,5069	11	0,4188	110	0,4229	97	0,4455	94	0,4862	38
Нідерланди	0,4180	56	0,5036	26	0,4743	28	0,4829	32	0,4820	42
Нідерландські Антильські острови	0,2802	132	0,3575	130	0,2890	135	0,2831	135	0,2661	135
Нова Зеландія	0,4541	30	0,5230	18	0,4908	23	0,4866	27	0,4989	25
Нікарагуа	0,4377	42	0,4317	102	0,4223	98	0,4489	88	0,4707	58
Нігерія	0,3985	72	0,3219	133	0,3464	130	0,3570	130	0,3939	123
Норвегія	0,7889	1	0,8310	1	0,6020	5	0,7605	1	0,7448	1
Оман	0,4352	43	0,4868	38	0,4980	19	0,5198	14	0,5085	17
Пакистан	0,4078	65	0,4247	107	0,4143	108	0,4433	97	0,4503	94
Панама	0,3773	91	0,4530	74	0,4302	85	0,4598	69	0,4603	80
Парагвай	0,4998	13	0,4694	49	0,4703	30	0,4974	20	0,5096	16
Перу	0,3975	74	0,4697	48	0,4537	47	0,4873	26	0,4805	43
Філіппіни	0,4141	62	0,4535	73	0,4417	62	0,4756	39	0,4830	40
Польща	0,3032	125	0,4610	63	0,4352	76	0,4401	102	0,4419	100
Португалія	0,3857	86	0,4758	44	0,4468	57	0,4488	90	0,4659	70
Катар	0,5010	12	0,5441	14	0,5072	17	0,3328	132	0,4837	39
Румунія	0,3556	104	0,4457	84	0,4289	88	0,4476	92	0,4795	46
Росія	0,3512	107	0,4366	96	0,4303	84	0,3985	121	0,4146	112
Саудівська Аравія	0,4213	52	0,5025	27	0,4922	21	0,4393	103	0,4538	88
Сенегал	0,4153	61	0,4327	101	0,4269	93	0,4595	70	0,4648	73
Сербія	0,2062	133	0,4134	113	0,3956	115	0,4018	118	0,3483	131
Сінгапур	0,4646	28	0,4765	42	0,4525	49	0,4371	104	0,4672	68
Словаччина	0,3909	81	0,4589	66	0,4369	72	0,4498	87	0,4603	79
Словенія	0,4199	53	0,4954	33	0,4639	36	0,4673	50	0,4701	60
Південна Африка	0,3557	103	0,4655	52	0,4416	63	0,4569	77	0,4334	104
Іспанія	0,3953	75	0,4898	34	0,4577	43	0,4652	55	0,4738	51
Шрі-Ланка	0,4463	34	0,4522	75	0,4407	64	0,4729	43	0,4933	30
Судан	0,4966	15	0,4416	94	0,4775	24	0,4853	29	0,5230	12
Швеція	0,5914	4	0,5724	8	0,5336	12	0,5014	19	0,5397	8

Закінчення додатка Б

Закінчення табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Швейцарія	0,4817	21	0,5219	19	0,4917	22	0,4913	21	0,5122	14
Сирія	0,3264	115	0,4328	100	0,4145	107	0,4416	101	0,4106	114
Таджикистан	0,3642	97	0,3801	124	0,3441	131	0,4213	112	0,4515	91
Таїланд	0,3723	95	0,4424	92	0,4241	95	0,4469	93	0,4461	97
Того	0,4919	16	0,4075	116	0,4060	112	0,4229	110	0,4599	81
Тринідад і Тобаго	0,3449	110	0,3648	128	0,3607	126	0,2940	134	0,2449	136
Туніс	0,3780	89	0,4628	60	0,4473	56	0,4776	37	0,4769	48
Туреччина	0,3413	112	0,4470	81	0,4300	87	0,4564	78	0,4509	93
Туркменістан	0,3227	118	0,4253	106	0,4432	60	0,4822	33	0,4129	113
Україна	0,3258	116	0,3891	122	0,3763	122	0,3896	124	0,3840	126
ОАЕ	0,4472	32	0,4158	112	0,5394	11	0,4908	22	0,4524	90
Великобританія	0,4178	57	0,5045	24	0,4759	27	0,6839	4	0,4869	37
США	0,4448	35	0,5491	13	0,5039	18	0,4883	25	0,4879	36
Уругвай	0,4190	54	0,4626	61	0,4475	55	0,4669	51	0,4801	45
Узбекистан	0,1987	134	0,2551	136	0,2649	136	0,2812	136	0,2839	134
Венесуела	0,3762	92	0,4637	55	0,4610	38	0,4848	31	0,4580	83
В'єтнам	0,4176	58	0,4436	90	0,4355	74	0,4584	73	0,4616	77
Ємен	0,3097	121	0,4200	109	0,4104	111	0,4326	107	0,4035	119
Замбія	0,4235	50	0,3187	134	0,3295	132	0,3462	131	0,3763	128
Зімбабве	0,4171	59	0,3812	123	0,3692	124	0,3762	127	0,3909	125

Умовні позначення:

$\sum Z \cdot W$ – сума добутоків стандартизованих значень показників енергоефективності і вагових коефіцієнтів;

R – рейтинг країни за енергоефективністю.

Енергоефективність регіонів України у 2008 –2010 рр.

Таблиця В.1

Обсяги енергоспоживання регіонів України у 2008 р.

Регіон	Загальна первинна енергопропозиція, тис. т ум. п.	Обсяг споживання моторного палива, тис. т ум. п.	Обсяг споживання електроенергії, млн. кВт·год	Обсяг споживання теплоенергії, млн. кВт·год	Обсяг споживання котельно-пічного палива, тис. т ум. п.	Загальне кінцеве споживання ПЕР, тис. т ум. п.
АРК	2 019,7	651,8	2 235,7	3 385,1	1 379,2	2 790,1
Вінницька обл.	3 253,46	555,5	1 478,9	2 238,5	2 399,2	3 456,7
Волинська обл.	911,04	348,3	746,6	1 339,8	455,1	1 086,9
Дніпропетровська обл.	16 120,23	1 681,9	24 999,3	12 206,5	20 277,9	26 780,3
Донецька обл.	33 921,12	721,8	20 658,6	17 799,8	32 246,8	38 054,9
Житомирська обл.	1 846,94	779,4	1 371,7	1 565,3	631,8	1 803,8
Закарпатська обл.	1 152,13	768,2	676,2	626,1	208,7	1 149,5
Запорізька обл.	6 535,86	502,8	8 917,7	5 394,8	7648,6	10 019,8
Івано-Франківська обл.	6 597,86	470,2	1 117,7	1 437,8	4 674,6	5 487,9
Київська обл.	4 646,86	780,7	2 476,7	3 525,9	3 247,5	4 837,1
Кіровоградська обл.	899,86	355,6	2 356,6	1 140,6	667,3	1 475,9
Луганська обл.	17 429,52	809,3	9 357,8	9 035,4	10 368,0	13 620,4
Львівська обл.	5 010,82	631,6	3 240,7	2 888,9	2 704,1	4 147,4
Миколаївська обл.	1 686,26	536,1	1 894,4	3 889,8	1 127,7	2 453,1
Одеська обл.	6 227,95	964,7	2 974,7	3 482,3	2 095,9	3 924,5
Полтавська обл.	7 537,32	989,3	4 346,6	4 220,4	3 077,4	5 204,9
Рівненська обл.	1 769,48	638,7	2 768,4	2 793,7	1 021,8	2 400,5
Сумська обл.	2 154	426,9	1 460,5	1 778,2	1 290,3	2 151,2
Тернопільська обл.	1 031,09	300,9	510,7	1 116	351,5	874,8
Харківська обл.	8 495,04	578,3	4 774,9	4 204,7	5 404,4	7 171,3
Херсонська обл.	783,04	360,0	1 154	769,4	432,1	1 044,1
Хмельницька обл.	1 660,36	607,8	1 241,5	1 463,2	965,3	1 935,0
Черкаська обл.	3 271,5	460,6	1 999,9	3 887,1	2 819,3	4 081,8
Чернівецька обл.	562,5	328,9	462,8	557,4	206,7	672,2
Чернігівська обл.	1 977,09	386,1	981,6	1 482,8	1 105,4	1 824,3
м. Київ	4 443,29	738,7	4 086,5	7 003	4 934,3	7 177,0
м. Севастополь	276,96	150,6	355	235,8	213,1	441,1
Україна	14 2221,28	1 466,7	108 645,7	99 468,3	111 954,1	156 066,2

Обсяги енергоспоживання регіонів України у 2009 р.

Регіон	Загальна первинна енергопропозиція, тис. т ум. п.	Обсяг споживання моторного палива, тис. т ум. п.	Обсяг споживання електроенергії, млн. кВт·год	Обсяг споживання теплоенергії, млн. кВт·год	Обсяг споживання котельно-пічного палива, тис. т ум. п.	Загальне кінцеве споживання ПЕР, тис. т ум. п.
АРК	1 737,27	579,2	2 162,7	3 373,8	1 441,9	2 769,5
Вінницька обл.	2 956,78	493,5	1 663,4	2 108,4	2 181	3 180,6
Волинська обл.	848,8	320,1	735,5	1 371,7	453,3	1 060,0
Дніпропетровська обл.	13 734,35	1 488,5	24 450,6	10 516,4	18 636,6	24 636,3
Донецька обл.	27 943,31	596,7	18 061,9	14 581,3	29 134,3	34 037,7
Житомирська обл.	11 76,56	717,8	1 288,1	1 423,3	601,9	1 681,7
Закарпатська обл.	1 036,03	686,1	568,9	487,4	158,4	984,2
Запорізька обл.	5 064,85	432,9	7 532,1	4 017,6	6 476,1	8 409,9
Івано-Франківська обл.	5 188,04	367,3	1 315,2	1 433,2	3 704,1	4 438,1
Київська обл.	4 198,22	692,0	2 291	3 110,6	2 953,9	4372,5
Кіровоградська обл.	770,43	350,1	2 214,9	922,3	664,2	1 418,7
Луганська обл.	16 040,81	697,9	8 551,5	7 041,5	8 935,2	11 691,9
Львівська обл.	4 330,53	564,9	2 587,3	2 400,1	2 284	3 510,3
Миколаївська обл.	1 414,72	488,5	1 730,9	3 728,3	1 098	2 332,5
Одеська обл.	5 368,17	832,8	2 614	2 804,4	2 454,7	4 010,0
Полтавська обл.	7 814,2	833,5	4 138,7	3 774,8	2 390,3	4 272,7
Рівненська обл.	1 283,5	603,8	2 863,7	3 488,4	1 279,5	2 734,4
Сумська обл.	874	384,8	1 367,3	1 470,7	940,5	1 703,8
Тернопільська обл.	962,87	275,7	484	1 056,6	338,8	825,2
Харківська обл.	6 834,56	491,6	4 174,9	3 662,8	5 303,4	6 832,3
Херсонська обл.	717,51	340,0	1 083	710,4	412,2	987,0
Хмельницька обл.	1 413,4	572,2	1 138,3	1446	885	1 804,0
Черкаська обл.	2 911,09	426,0	1 945,7	3 757,9	2 741,7	3 944,4
Чернівецька обл.	594,62	306,8	414,2	458,8	195,3	618,7
Чернігівська обл.	1 823,98	363,4	876,9	1 424	985,7	1 660,5
м. Київ	3 570,7	610,1	3 710,4	6 178	5 128,3	7 078,2
м. Севастополь	240,63	151,1	317,3	195,5	214	432,1
Україна	120 849,93	1 466,7	100 282,4	86 944,2	101 992,3	141 427,2

Оцінка локальних показників енергоефективності за регіонами України у 2008 р.

Регіон (область)	Первинна енергомісткість продукції	Кінцева енергомісткість продукції	Відношення кінцевої до первинної енергомісткості продукції	Електрозабезпеченість населення, тис. кВт·год/особу	Теплозабезпеченість населення, Гкал/м2	Сірковість паливоспоживання	Азотівість паливоспоживання	Вуглецевість паливоспоживання
АРК	0,074	0,102	1,381	1,140	0,138	6,091	1,885	0,870
Вінницька обл.	0,162	0,172	1,062	0,891	0,051	39,054	3,084	2,251
Волинська обл.	0,071	0,085	1,193	0,722	0,071	2,417	1,538	1,538
Дніпропетровська обл.	0,154	0,256	1,661	7,390	0,180	10,376	2,742	0,902
Донецька обл.	0,288	0,323	1,122	4,584	0,176	11,756	2,810	1,783
Житомирська обл.	0,123	0,120	0,977	1,055	0,047	1,108	2,849	1,266
Закарпатська обл.	0,087	0,087	0,998	0,545	0,031	0,958	11,501	3,354
Запорізька обл.	0,154	0,236	1,533	4,883	0,154	8,773	2,942	2,092
Івано-Франківська обл.	0,369	0,307	0,832	0,810	0,052	38,506	3,359	2,246
Київська обл.	0,130	0,136	1,041	1,434	0,066	14,627	5,666	2,587
Кіровоградська обл.	0,064	0,106	1,640	2,295	0,046	2,547	3,447	1,349
Луганська обл.	0,405	0,317	0,781	4,001	0,163	13,214	2,865	1,090
Львівська обл.	0,141	0,117	0,828	1,277	0,063	17,270	2,774	0,998
Миколаївська обл.	0,087	0,126	1,455	1,580	0,209	0,798	2,572	2,217
Одеська обл.	0,133	0,084	0,630	1,249	0,092	0,907	1,765	1,861
Полтавська обл.	0,221	0,153	0,691	2,878	0,114	1,722	3,867	0,715
Рівненська обл.	0,126	0,171	1,357	2,406	0,134	1,077	3,132	0,979
Сумська обл.	0,133	0,133	0,999	1,229	0,064	2,790	3,178	1,473
Тернопільська обл.	0,097	0,082	0,848	0,467	0,052	1,138	6,260	3,414
Харківська обл.	0,143	0,121	0,844	1,722	0,066	14,914	3,294	2,072
Херсонська обл.	0,059	0,079	1,333	1,047	0,042	0,926	1,157	0,926
Хмельницька обл.	0,103	0,120	1,165	0,925	0,044	1,243	6,320	2,901
Черкаська обл.	0,171	0,214	1,248	1,531	0,114	1,348	2,802	1,100
Чернівецька обл.	0,064	0,076	1,195	0,514	0,032	4,354	1,451	0,968
Чернігівська обл.	0,133	0,122	0,923	0,876	0,050	9,318	3,709	1,719
м. Київ	0,026	0,042	1,615	1,507	0,119	1,216	1,723	1,540
м. Севастополь	0,044	0,070	1,593	0,940	0,050	2,815	2,346	0,938

Оцінка локальних показників енергоефективності за регіонами України у 2009 р.

Регіон (область)	Первинна енергомідкість продукції	Кінцева енергомідкість продукції	Відношення кін- цевої до первин- ної енергомідст- кості продукції	Електрозабез- печеність населення, тис. кВт-год/особу	Теплозабез- печеність населення, Гкал/м2	Сіркомідкість паливоспожи- вання	Азотомідст- кість пали- воспожи- вання	Вуглеце- мідкість паливоспо- живання
№ 1	0,070	0,112	1,594	1,033	0,121	5,910	1,619	0,972
№ 2	0,163	0,176	1,076	0,804	0,043	37,159	3,711	2,320
№ 3	0,077	0,096	1,249	0,616	0,058	1,564	1,303	1,303
№ 4	0,157	0,282	1,794	6,187	0,147	11,500	2,737	0,918
№ 5	0,291	0,355	1,218	3,747	0,143	13,885	2,693	2,008
№ 6	0,088	0,126	1,429	0,940	0,039	1,082	3,065	1,622
№ 7	0,096	0,091	0,950	0,431	0,025	0,604	9,668	2,417
№ 8	0,151	0,251	1,660	3,854	0,122	10,489	4,036	2,185
№ 9	0,325	0,278	0,855	0,630	0,037	38,888	3,204	1,918
№ 10	0,132	0,137	1,042	1,270	0,057	17,465	5,278	2,708
№ 11	0,064	0,118	1,841	1,946	0,039	3,886	3,002	1,413
№ 12	0,430	0,314	0,729	3,481	0,140	14,705	3,080	1,131
№ 13	0,138	0,112	0,811	1,087	0,055	16,672	2,793	1,016
№ 14	0,079	0,130	1,649	1,432	0,190	2,628	2,530	3,017
№ 15	0,132	0,098	0,747	1,063	0,071	1,194	1,422	1,308
№ 16	0,264	0,144	0,547	2,514	0,098	3,189	3,796	0,721
№ 17	0,105	0,225	2,130	2,036	0,115	1,151	2,302	0,806
№ 18	0,061	0,118	1,949	1,077	0,056	2,484	3,016	1,419
№ 19	0,096	0,082	0,857	0,430	0,049	1,227	5,213	2,760
№ 20	0,133	0,133	1,000	1,468	0,056	13,991	2,665	2,040
№ 21	0,059	0,081	1,376	0,959	0,040	1,268	1,014	1,014
№ 22	0,097	0,124	1,276	0,830	0,039	0,804	4,364	2,182
№ 23	0,178	0,242	1,355	1,298	0,092	7,276	3,326	1,164
№ 24	0,076	0,079	1,040	0,450	0,027	4,452	1,669	1,113
№ 25	0,136	0,124	0,910	0,790	0,044	12,362	3,952	1,824
№ 26	0,026	0,051	1,982	1,205	0,097	6,448	2,194	2,060
№ 27	0,043	0,076	1,796	0,825	0,041	3,158	2,105	1,579

Оцінка енергоефективності регіонів України у 2008 р.

Регіон	Первинна енергомідність продукції		Кінцева енергомідність продукції		Відношення кінцевої до первинної енергомідності продукції		Інтегральний показник економічної складової енергоефективності		Електрозабезпеченість населення, тис. кВт·год/особу		Теплозабезпеченість населення, Гкал/м2		Інтегральний показник соціальної складової енергоефективності		Сіркомідність паливоспоживання		Азотомідність паливоспоживання		Вуглецемідність паливоспоживання		Інтегральний показник екологічної складової енергоефективності		Інтегральний показник енергоефективності регіону		
	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
№ 1	0,87	7	0,79	9	0,73	7	0,80	5	0,10	16	0,60	6	0,38	8	0,86	17	0,93	6	0,94	2	0,91	5	0,69	4	
№ 2	0,64	22	0,54	21	0,42	15	0,54	22	0,06	21	0,11	19	0,09	18	0,00	27	0,81	16	0,43	23	0,38	25	0,34	26	
№ 3	0,88	6	0,85	7	0,55	12	0,77	8	0,04	24	0,23	12	0,14	17	0,96	12	0,96	3	0,70	14	0,86	10	0,59	10	
№ 4	0,66	21	0,24	24	1,00	1	0,62	14	1,00	1	0,84	2	0,91	1	0,75	20	0,85	9	0,93	3	0,84	11	0,79	1	
№ 5	0,31	25	0,00	27	0,48	14	0,25	25	0,60	3	0,81	3	0,72	2	0,71	21	0,84	12	0,60	17	0,71	19	0,55	14	
№ 6	0,75	12	0,72	12	0,34	19	0,62	13	0,09	17	0,09	22	0,09	21	0,99	6	0,84	13	0,80	11	0,88	8	0,51	17	
№ 7	0,84	9	0,84	8	0,36	18	0,70	9	0,01	25	0,00	27	0,01	27	1,00	4	0,00	27	0,02	26	0,37	27	0,37	25	
№ 8	0,66	20	0,31	23	0,88	5	0,60	16	0,64	2	0,69	5	0,67	3	0,79	18	0,83	15	0,49	20	0,69	20	0,66	6	
№ 9	0,10	26	0,06	25	0,20	23	0,11	26	0,05	23	0,12	17	0,09	19	0,01	26	0,79	20	0,43	22	0,38	26	0,18	27	
№ 10	0,73	14	0,67	18	0,40	16	0,61	15	0,14	12	0,20	14	0,17	13	0,64	23	0,56	24	0,31	24	0,49	23	0,43	23	
№ 11	0,90	5	0,78	10	0,98	2	0,88	3	0,26	7	0,08	23	0,16	14	0,95	13	0,78	21	0,77	12	0,84	12	0,63	8	
№ 12	0,00	27	0,02	26	0,15	25	0,05	27	0,51	4	0,74	4	0,64	4	0,68	22	0,84	14	0,86	9	0,79	15	0,47	19	
№ 13	0,70	18	0,74	11	0,19	24	0,56	19	0,12	13	0,18	16	0,15	15	0,57	25	0,84	10	0,90	8	0,77	16	0,48	18	

Продовження додатка В

Закінчення табл. В.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
№ 14	0,84	8	0,70	16	0,80	6	0,78	7	0,16	9	1,00	1	0,63	5	1,00	1	0,86	8	0,44	21	0,75	17	0,73	3
№ 15	0,72	15	0,85	6	0,00	27	0,56	21	0,11	14	0,34	11	0,24	11	1,00	2	0,94	5	0,58	18	0,82	14	0,53	15
№ 16	0,49	24	0,61	19	0,06	26	0,40	24	0,35	5	0,46	9	0,41	7	0,98	11	0,74	23	1,00	1	0,92	3	0,56	13
№ 17	0,74	13	0,54	20	0,71	8	0,66	11	0,28	6	0,58	7	0,45	6	0,99	5	0,81	17	0,90	7	0,91	6	0,66	5
№ 18	0,72	17	0,68	17	0,36	17	0,60	17	0,11	15	0,18	15	0,15	16	0,95	14	0,81	18	0,72	13	0,82	13	0,51	16
№ 19	0,81	10	0,86	5	0,21	21	0,65	12	0,00	27	0,12	18	0,07	25	0,99	7	0,51	25	0,00	27	0,49	24	0,41	24
№ 20	0,69	19	0,72	14	0,21	22	0,56	20	0,18	8	0,20	13	0,19	12	0,63	24	0,79	19	0,50	19	0,62	21	0,46	21
№ 21	0,91	3	0,87	4	0,68	9	0,83	4	0,08	18	0,06	25	0,07	23	1,00	3	1,00	1	0,92	4	0,97	1	0,61	9
№ 22	0,80	11	0,72	13	0,52	13	0,69	10	0,07	20	0,07	24	0,07	24	0,99	9	0,50	26	0,19	25	0,56	22	0,44	22
№ 23	0,62	23	0,39	22	0,60	10	0,53	23	0,15	10	0,46	10	0,33	10	0,99	10	0,84	11	0,86	10	0,90	7	0,57	11
№ 24	0,90	4	0,88	3	0,55	11	0,79	6	0,01	26	0,01	26	0,01	26	0,91	16	0,97	2	0,91	6	0,92	2	0,56	12
№ 25	0,72	16	0,72	15	0,28	20	0,59	18	0,06	22	0,11	20	0,08	22	0,78	19	0,75	22	0,63	16	0,72	18	0,46	20
№ 26	1,00	1	1,00	1	0,96	3	0,99	1	0,15	11	0,49	8	0,34	9	0,99	8	0,95	4	0,69	15	0,87	9	0,74	2
№ 27	0,95	2	0,90	2	0,93	4	0,93	2	0,07	19	0,10	21	0,09	20	0,95	15	0,89	7	0,92	5	0,92	4	0,64	7

Оцінка енергоефективності регіонів України у 2009 р.

232

Регіон	Первинна енергомісткість продукції		Кінцева енергомісткість продукції		Вдношення кінцевої до первинної енергомісткості продукції		Інтегральний показник економічної складової енергоефективності		Електрозабезпеченість населення, тис. кВт·год/особу		Теплозабезпеченість населення, Гкал/м2		Інтегральний показник соціальної складової енергоефективності		Сірковість паливоспоживання		Азотівість паливоспоживання		Вуглецевість паливоспоживання		Інтегральний показник екологічної складової енергоефективності		Інтегральний показник енергоефективності регіону	
	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R	z_{ij}^k	R
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
№ 1	0,89	6	0,80	9	0,66	9	0,79	6	0,11	16	0,58	6	0,36	8	0,86	15	0,93	4	0,89	4	0,89	4	0,69	3
№ 2	0,87	8	0,85	7	0,44	14	0,74	8	0,03	24	0,20	12	0,12	17	0,98	8	0,97	2	0,75	10	0,89	5	0,59	11
№ 3	0,68	21	0,24	25	0,79	6	0,55	21	1,00	1	0,74	2	0,86	1	0,72	19	0,80	12	0,91	3	0,81	8	0,75	1
№ 4	0,34	25	0,00	27	0,42	15	0,24	25	0,58	3	0,72	3	0,65	2	0,65	21	0,81	11	0,44	18	0,61	19	0,50	17
№ 5	0,85	10	0,75	15	0,56	10	0,73	9	0,09	18	0,08	23	0,09	21	0,99	3	0,76	16	0,61	15	0,78	13	0,54	14
№ 6	0,83	11	0,87	6	0,26	20	0,67	13	0,00	26	0,00	27	0,00	27	1,00	1	0,00	27	0,26	24	0,46	24	0,39	25
№ 7	0,69	20	0,34	23	0,70	7	0,57	20	0,60	2	0,58	5	0,59	5	0,74	18	0,65	23	0,36	22	0,57	21	0,59	10
№ 8	0,26	26	0,25	24	0,20	23	0,24	26	0,04	23	0,07	25	0,06	25	0,00	27	0,75	18	0,48	17	0,38	26	0,22	27
№ 9	0,74	16	0,72	18	0,31	17	0,60	15	0,15	11	0,19	13	0,17	13	0,56	25	0,51	26	0,14	25	0,38	25	0,40	24
№ 10	0,91	5	0,78	11	0,82	4	0,83	4	0,26	7	0,09	22	0,17	14	0,91	13	0,77	14	0,70	12	0,79	11	0,61	8
№ 11	0,00	27	0,14	26	0,12	26	0,08	27	0,53	4	0,69	4	0,62	4	0,63	23	0,76	17	0,82	8	0,74	15	0,46	21
№ 12	0,72	19	0,80	10	0,17	24	0,59	19	0,11	13	0,18	16	0,15	16	0,58	24	0,80	13	0,87	6	0,75	14	0,50	18

Продовження додатка В

Закінчення табл. В.6

234

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
№ 13	0,87	9	0,74	16	0,70	8	0,77	7	0,17	9	1,00	1	0,62	3	0,95	10	0,83	9	0,00	27	0,55	22	0,67	5
№ 14	0,74	15	0,84	8	0,13	25	0,60	17	0,11	15	0,28	11	0,20	11	0,99	5	0,95	3	0,74	11	0,89	6	0,56	12
№ 15	0,41	24	0,69	19	0,00	27	0,39	24	0,36	5	0,44	8	0,40	7	0,93	12	0,68	21	1,00	1	0,89	3	0,55	13
№ 16	0,80	14	0,43	21	1,00	1	0,73	10	0,28	6	0,54	7	0,42	6	0,99	4	0,85	8	0,96	2	0,94	2	0,70	2
№ 17	0,91	4	0,78	12	0,89	3	0,86	3	0,11	14	0,19	14	0,15	15	0,95	9	0,77	15	0,70	13	0,81	9	0,62	6
№ 18	0,83	12	0,90	5	0,20	22	0,67	14	0,00	27	0,14	17	0,08	23	0,98	6	0,52	25	0,11	26	0,53	23	0,44	23
№ 19	0,73	17	0,73	17	0,29	19	0,60	16	0,18	8	0,19	15	0,18	12	0,65	22	0,81	10	0,43	19	0,61	20	0,47	20
№ 20	0,92	3	0,90	4	0,52	11	0,80	5	0,09	17	0,09	21	0,09	19	0,98	7	1,00	1	0,87	5	0,95	1	0,61	7
№ 21	0,82	13	0,76	13	0,46	13	0,69	12	0,07	19	0,08	24	0,08	24	1,00	2	0,61	24	0,36	21	0,65	17	0,48	19
№ 22	0,62	23	0,37	22	0,51	12	0,50	23	0,15	10	0,41	10	0,29	10	0,83	17	0,73	19	0,81	9	0,79	12	0,53	16
№ 23	0,88	7	0,91	3	0,31	18	0,72	11	0,00	25	0,01	26	0,01	26	0,90	14	0,92	5	0,83	7	0,88	7	0,54	15
№ 24	0,73	18	0,76	14	0,23	21	0,59	18	0,06	22	0,12	18	0,09	18	0,69	20	0,66	22	0,52	16	0,62	18	0,44	22
№ 25	1,00	1	1,00	1	0,91	2	0,97	1	0,14	12	0,43	9	0,30	9	0,85	16	0,86	7	0,42	20	0,69	16	0,68	4
№ 26	0,96	2	0,92	2	0,79	5	0,89	2	0,07	20	0,09	20	0,08	22	0,09	20	0,95	15	0,89	7	0,92	5	0,61	9
№ 27	0,89	6	0,80	9	0,66	9	0,79	6	0,11	16	0,58	6	0,36	8	0,86	15	0,93	4	0,89	4	0,89	4	0,69	3

Визначення якісного рівня енергоефективності регіону у 2008 р.

Ступінь бажаності	Оцінка на шкалі бажаності	Регіони
Дуже високий	1,00 – 0,800	–
Високий	0,80 – 0,63	АРК, Дніпропетровська, Запорізька, Миколаївська, Рівненська області, м. Київ, м. Севастополь
Задовільний	0,63 – 0,37	Волинська, Донецька, Житомирська, Київська, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Одеська, Полтавська, Сумська, Тернопільська, Харківська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська області
Низький	0,37 – 0,200	Закарпатська область
Дуже низький	0,200 – 0,00	Івано-Франківська область

Таблиця В.8

Визначення якісного рівня енергоефективності регіону у 2009 р.

Ступінь бажаності	Оцінка на шкалі бажаності	Регіони
Дуже високий	1,00 – 0,800	–
Високий	0,80 – 0,63	АРК, Дніпропетровська, Миколаївська, Рівненська області, м. Київ
Задовільний	0,63 – 0,37	Волинська, Донецька, Житомирська, Закарпатська, Запорізька, Київська, Кіровоградська, Луганська, Львівська, Одеська, Полтавська, Сумська, Тернопільська, Харківська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська області, м. Севастополь
Низький	0,37 – 0,200	Вінницька, Івано-Франківська області
Дуже низький	0,200 – 0,00	–

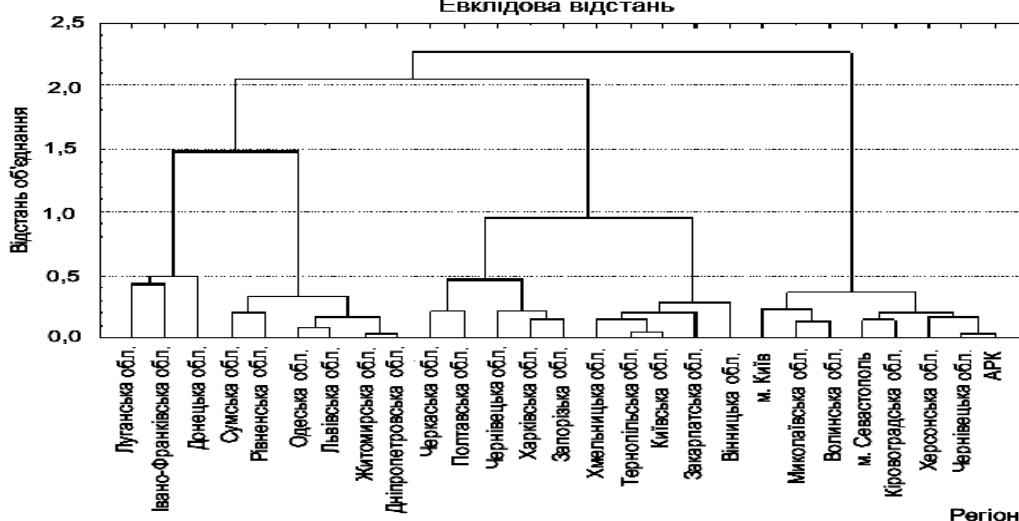
Дендрограма для 27 регіонів України за рівнями енергоефективності у 2008 р.
Метод Уорда
Евклідова відстань

Рис. В.1. Результати ієрархічної агломеративної кластеризації залежно від складових енергоефективності регіонів України у 2008 р.

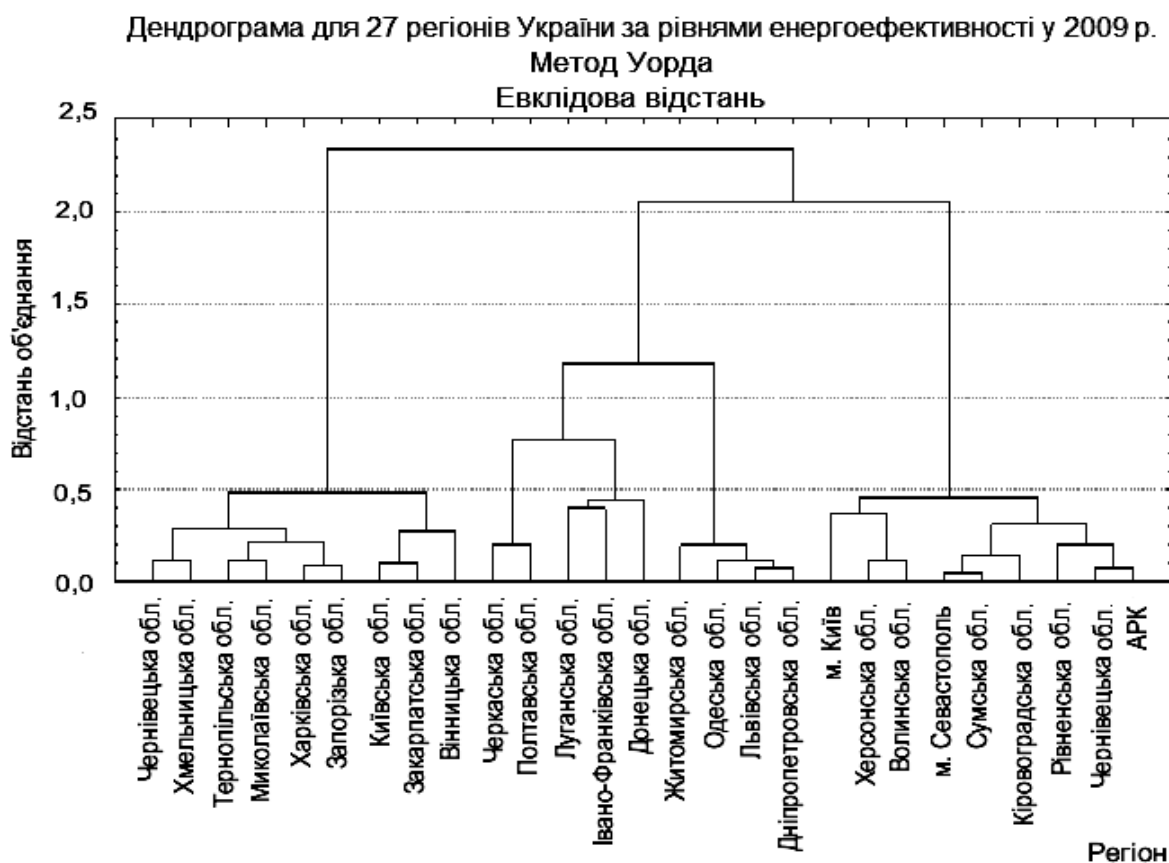


Рис. В.2. Результати ієрархічної агломеративної кластеризації залежно від складових енергоефективності регіонів України у 2009 р.

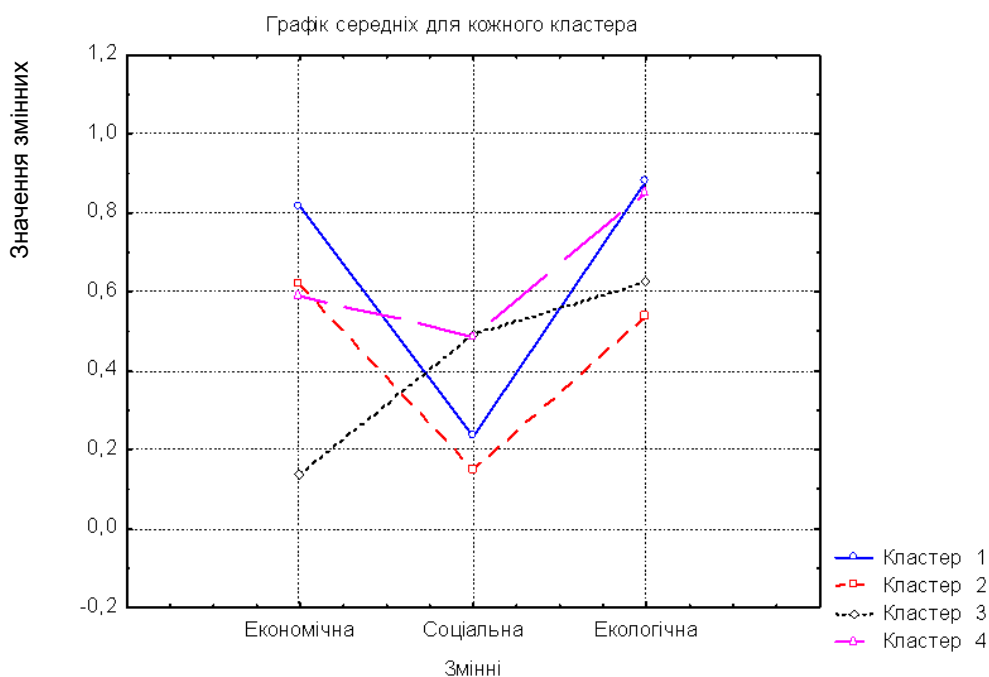


Рис. В.3. Графік середніх значень характеристик кластерів регіонів України за рівнями енергоефективності у 2008 р.

Середні значення характеристик кластерів регіонів за рівнями енергоефективності у 2008 р.

Характеристика	Кластер	Кластер	Кластер	Кластер
Економічна складова	0,816	0,619	0,138	0,589
Соціальна складова	0,233	0,149	0,491	0,485
Екологічна складова	0,882	0,539	0,628	0,852

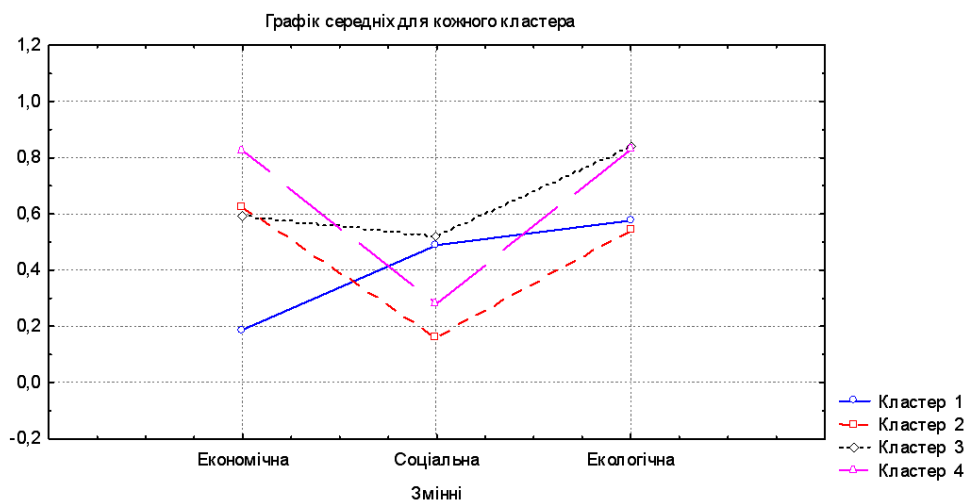


Рис. В.4. Графік середніх значень характеристик кластерів регіонів України за рівнями енергоефективності у 2009 р.

Середні значення характеристик кластерів регіонів за рівнями енергоефективності у 2009 р.

Характеристика	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Економічна складова	0,188	0,621	0,597	0,825
Соціальна складова	0,489	0,162	0,524	0,281
Екологічна складова	0,577	0,548	0,844	0,836

Дисперсійний аналіз інтегральних показників енергоефективності регіонів України у 2008 р.

Показник	Міжкласова дисперсія	Внутрішньокласова дисперсія	F	Значущість
Економічна складова енергоефективності	1,049	0,242	33,190	0,000000
Соціальна складова енергоефективності	0,570	0,286	15,271	0,000011
Екологічна складова енергоефективності	0,633	0,265	18,350	0,000003

**Дисперсійний аналіз інтегральних показників
енергоефективності регіонів України у 2009 р.**

Показник	Міжкласова дисперсія	Внутрішньо-класова дисперсія	F	Значущість
Економічна складова енергоефективності	0,899	0,201	34,189	0,000000
Соціальна складова енергоефективності	0,596	0,288	15,888	0,000008
Екологічна складова енергоефективності	0,549	0,310	13,556	0,000027

Таблиця В.13

**Розподіл регіонів України за кластерами
енергоефективності у 2008 р.**

1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер	4-й кластер
АРК	Вінницька обл.	Донецька обл.	Дніпропетровська обл.
Волинська обл.	Закарпатська обл.	Івано-Франківська обл.	Житомирська обл.
Кіровоградська обл.	Запорізька обл.	Луганська обл.	Одеська обл.
Київська обл.	Львівська обл.		Рівненська обл.
Полтавська обл.	Тернопільська обл.		Сумська обл.
Миколаївська обл.	Харківська обл.		
Херсонська обл.	Хмельницька обл.		
Чернігівська обл.	Черкаська обл.		
м. Київ	Чернівецька обл.		
м. Севастополь			

Таблиця В.14

**Розподіл регіонів України за кластерами
енергоефективності у 2009 р.**

1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер	4-й кластер
Донецька обл.	Вінницька обл.	Дніпропетровська обл.	АРК
Івано-Франківська обл.	Закарпатська обл.	Житомирська обл.	Волинська обл.
Луганська обл.	Запорізька обл.	Львівська обл.	Кіровоградська обл.
Полтавська обл.	Київська обл.	Одеська обл.	м. Київ
Черкаська обл.	Миколаївська обл.		м. Севастополь
	Тернопільська обл.		Рівненська обл.
	Харківська обл.		Сумська обл.
	Хмельницька обл.		Херсонська обл.
	Чернівецька обл.		Чернігівська обл.

Декомпозиційний аналіз енергоспоживання промисловості регіону

239

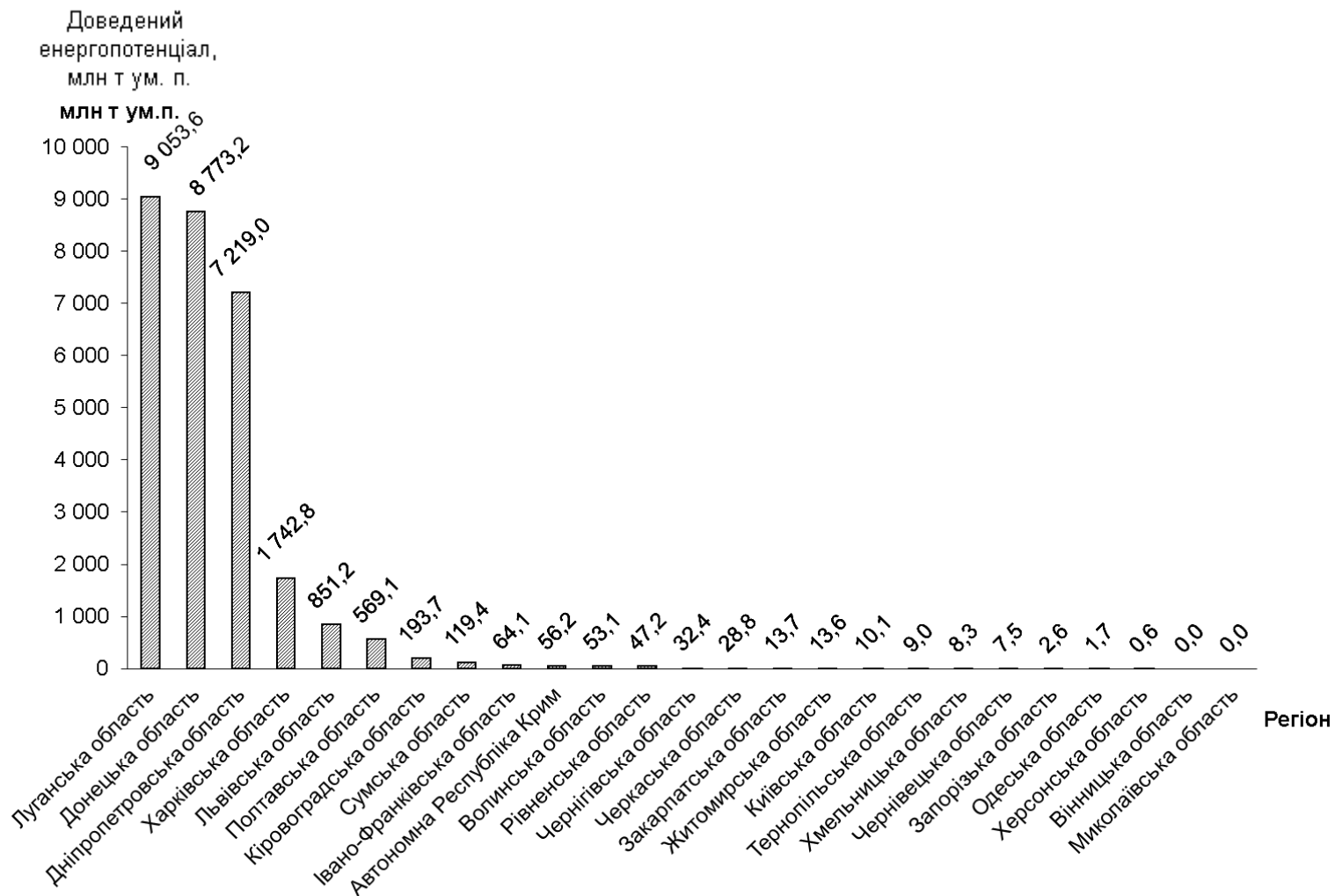


Рис. Д.1. Паливно-енергетичний потенціал регіонів України (за запасами А+В+С1)

**Динаміка обсягів енергоспоживання за видами промислової діяльності Харківської області
у 2001 – 2010 рр.**

240

Вид промислової діяльності	Рік									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Промисловість	5 564 056	5 970 367	6 342 073	6 141 803	6 206 205	6 402 163	5 943 876	6 158 714	4 944 922	5 332 824
Добувна промисловість	186 426	155 498	164 406	162 854	166 307	163 911	165 034	173 317	199 119	202 738
Переробна промисловість:	1 171 969	1 483 828	1 530 169	1 719 564	1 790 055	1 676 876	1 658 724	1 662 459	892 503	846 358
виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	313 583	410 859	378 151	449 114	456 341	496 240	436 575	418 022	366 240	329 163
легка промисловість	12 597	11 470	10 526	13 669	16 275	18 178	14 698	11 480	8 207	8 235
текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	6 980	6 095	6 667	8 379	9 761	10 937	9 852	8 068	4 722	5 310
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	5 616	5 375	3 859	5 290	6 514	7 241	4 845	3 412	3 485	2 925
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	725	7 870	8 445	9 677	10 529	13 015	14 186	15 146	9 996	11 713
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	7 827	7 407	11 489	17 512	17 919	18 662	17 157	17 466	14 247	13 736
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	23 348	146 732	112 945	126 865	126 285	113 519	157 165	167 267	145 363	135 042

Продовження додатка Д

Закінчення табл. Д.1

241

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Хімічна та нафто-хімічна промисловість	203 406	172 460	194 719	239 978	250 550	108 470	70 356	31 777	27 574	28 231
Хімічне виробництво	201 541	169 714	191 266	236 185	246 519	102 800	64 576	25 239	21 259	18 749
Виробництво гумових та пластмасових виробів	1 864	2 746	3 453	3 792	4 031	5 670	5 780	6 539	6 315	9 481
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	203 648	382 847	406 887	527 920	561 827	602 331	673 659	729 304	137 219	108 517
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	7 368	6 638	6 798	11 674	14 720	16 903	16 866	18 467	17 499	17 576
Машинобудування	383 697	316 771	369 181	316 722	329 139	281 375	251 313	247 305	161 606	189 214
Виробництво машин та устаткування	247 396	194 119	213 960	180 375	185 478	157 248	143 023	144 369	79 946	102 792
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	59 189	46 179	50 859	59 895	67 582	54 776	53 932	52 800	41 703	42 142
Виробництво транспортних засобів та устаткування	77 113	76 472	104 363	76 452	76 080	69 351	54 358	50 136	39 957	44 280
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	4 205 661	4 331 040	4 647 498	4 259 385	4 249 844	4 561 375	4 120 119	4 322 938	3 853 300	4 283 729

**Динаміка обсягу промислової продукції Харківської області у 2001 – 2010 рр.
в цінах базового року, млн грн**

242

Вид промислової діяльності	Рік									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Промисловість	10 743,8	11 342,8	12 576,2	14 409,0	15 898,0	16 972,8	18 403,0	19 753,5	15 824,4	16 761,2
Добувна промисловість	1 093,2	1 144,6	1 196,1	1 290,6	1 291,9	1 289,3	1 297,0	1 380,0	1 373,1	1 378,6
Переробна промисловість	7 495,1	7 935,0	8 992,4	10 802,4	12 364,3	13 221,9	14 826,6	16 005,1	12 433,5	13 001,5
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	2 966,4	3 123,6	3 573,4	4 323,8	5 180,0	5 775,7	6 289,7	6 434,3	5 848,8	5 468,7
Легка промисловість	126,5	105,7	99,4	124,2	149,7	171,5	175,7	134,6	89,1	100,2
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів із хутра	96,3	82,1	79,9	97,1	121,4	131,2	148,0	116,6	76,6	90,2
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	30,2	23,6	19,5	27,1	28,4	40,2	27,7	17,9	12,4	10,0
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	48,6	52,5	63,6	103,8	129,3	192,8	355,3	544,7	342,0	422,8
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	282,5	319,2	371,3	419,5	543,7	631,8	682,3	868,6	780,9	678,6
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	42,3	43,7	45,4	48,6	53,8	52,6	60,5	49,4	44,3	40,7
Хімічна та нафтохімічна промисловість	569,3	638,2	625,7	673,3	747,8	675,2	752,7	737,6	690,6	731,2
Хімічне виробництво	461,4	493,2	454,3	452,5	503,1	467,9	493,6	463,0	453,3	468,3

Продовження додатка Д

Закінчення табл. Д.2

243

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Виробництво гумових та пластмасових виробів	108	144,9	171,5	220,8	244,7	207,3	259,1	274,6	237,3	262,9
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	322,7	408,2	478,8	596,2	783,3	970,6	1 093,8	1 193,4	659,9	627,6
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	232	245,5	184,6	258,0	330,0	390,8	387,3	407,0	250,3	291,9
Машинобудування	2 630,7	2 668,3	3 127,5	3 692,3	3 865,9	3 778,7	4 438,1	4 972,3	3 263,3	4 043,9
Виробництво машин та устаткування	1 452,9	1 287,3	1 491,9	1 762,0	1 888,9	1 756,6	2 155,4	2 480,8	1 528,2	1 905,7
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	729,9	890,5	1041,0	1196,1	1242,7	1354,6	1 656,6	1 762,7	1 195,1	1 422,1
Виробництво транспортних засобів та устаткування	448	490,6	594,6	734,3	734,3	667,5	626,1	728,8	540,0	716,0
Інші галузі промисловості	274,1	330,0	422,8	562,7	580,7	582,4	591,2	663,3	464,3	596,2
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	2 155,4	2 263,2	2 387,6	2 316,0	2 241,9	2 461,6	2 279,4	2 368,3	2 017,8	2 381,0

**Динаміка інвестицій в основний капітал у промисловості Харківської області
у 2001 – 2010 рр. у порівнянних цінах, млн грн (розраховано за формулою (1.1))**

Вид промислової діяльності	Рік									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Промисловість	788,2	786,2	1155,3	1560,1	1445,2	1992,7	2741,4	1440,2	1172,5	969,8
Добувна промисловість	207,2	183,6	316,5	276,0	177,2	286,5	294,5	268,6	253,6	283,7
Переробна промисловість	419,4	439,0	703,0	1067,9	1133,7	1577,8	2281,4	1029,6	806,9	589,6
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	204,6	169,0	324,6	506,5	590,0	531,6	573,6	398,7	435,3	175,0
Легка промисловість	9,4	7,0	7,3	10,0	14,2	15,0	19,5	3,8	3,7	8,2
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	9,2	4,7	5,7	7,1	12,1	14,2	7,7	2,9	3,6	7,9
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,2	2,3	1,6	2,8	2,2	0,8	11,8	0,9	0,1	0,4
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	1,8	2,8	2,9	3,5	27,2	28,6	6,6	6,5	3,4	11,9
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	22,8	47,9	73,3	45,4	39,0	91,1	126,7	78,6	24,9	55,2
Виробництво коксу, продуктів нафтоперероблення	9,1	14,8	10,1	44,8	117,5	40,9	92,9	17,2	4,8	9,6
Хімічна та нафтохімічна промисловість	28,4	35,3	53,5	102,3	73,3	107,4	121,1	72,8	62,8	110,5
Хімічне виробництво	23,6	27,9	37,3	41,2	44,2	42,3	46,0	32,5	21,4	51,9
Виробництво гумових та пластмасових виробів	4,8	7,4	16,1	61,1	29,1	65,0	75,1	40,3	41,4	58,7
Виробництво іншої неметалевої продукції	13,9	11,8	58,2	113,3	49,0	509,0	1087,7	154,5	109,7	68,1
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	6,3	25,3	15,2	20,7	78,9	68,1	38,3	29,8	18,0	13,2
Машинобудування	106	116,3	146,8	211,1	135,2	166,6	201,2	251,8	137,6	127,5
Виробництво машин та устаткування	59,6	50,2	72,5	123,5	79,4	82,6	97,7	94,8	86,0	51,8
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	24,7	43,9	44,5	44,9	35,3	56,4	60,9	103,0	34,0	28,2
Виробництво транспортних засобів та устаткування	21,7	22,2	29,8	42,7	20,6	27,6	42,6	54,0	17,6	47,6
Інші галузі промисловості	17,1	8,8	11,2	10,3	9,3	19,5	13,8	16,1	6,7	10,3
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	161,6	163,5	135,7	216,2	134,3	128,4	165,5	142,0	112,0	96,4

**Пріоритетність підвищення енергоефективності
у промисловості регіону**

Таблиця Е.1

**Динаміка коефіцієнтів спеціалізації та середньодушового
виробництва в промисловості Харківської області за 2008 – 2010 рр.**

Вид промислової діяльності	Коефіцієнт спеціалізації регіону			Середньодушове виробництво у регіоні		
	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.
Добувна промисловість	0,372	0,415	0,421	7,105	5,719	6,087
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	1,797	1,582	1,666	0,496	0,496	0,501
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	1,436	1,214	1,486	5,757	4,494	4,722
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,341	0,300	0,401	2,314	2,114	1,986
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	1,052	0,839	1,268	0,048	0,032	0,036
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	1,634	1,383	1,669	0,042	0,028	0,033
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,968	0,802	0,717	0,006	0,004	0,004
Хімічне виробництво	0,630	0,859	0,870	0,196	0,124	0,154
Виробництво гумових та пластмасових виробів	1,171	1,162	1,289	0,312	0,282	0,246
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	2,324	1,964	1,981	0,018	0,016	0,015
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,153	0,152	0,150	0,265	0,250	0,266
Виробництво машин та устаткування	2,223	1,774	2,291	0,167	0,164	0,170
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	2,580	2,306	2,439	0,099	0,086	0,095
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,557	0,976	0,793	0,429	0,239	0,228
Інші види промисловості	1,813	1,695	1,484	0,146	0,090	0,106
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,986	0,912	0,945	1,788	1,179	1,469

Таблиця Е.2

Оцінка інтегрального показника вагомості видів промислової діяльності в Харківській області у 2008 р.

Вид промислової діяльності	Спеціалізація промисловості		Середньодушкове виробництво		Інтегральний показник вагомості виду промисловості у регіоні	
	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R_i^k
Добувна промисловість	0,090	14	0,212	5	0,144	12
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,677	5	1,000	1	0,820	1
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	0,529	7	0,015	14	0,301	8
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,078	15	0,000	16	0,043	15
Оброблення деревини й виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,370	9	0,082	10	0,243	10
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,610	6	0,133	7	0,399	6
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,336	11	0,005	15	0,189	11
Хімічне виробництво	0,196	12	0,069	11	0,140	14
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,420	8	0,040	13	0,251	9
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,895	2	0,183	6	0,579	4
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,000	16	0,061	12	0,027	16
Виробництво машин та устаткування	0,853	3	0,384	2	0,645	3
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	1,000	1	0,272	4	0,677	2
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,167	13	0,111	8	0,142	13
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,684	4	0,101	9	0,426	5

Таблиця Е.3

Оцінка інтегрального показника вагомості видів промислової діяльності в Харківській області у 2009 р.

Вид промислової діяльності	Спеціалізація промисловості		Середньодушкове виробництво		Інтегральний показник вагомості виду промисловості у регіоні	
	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R_i^k
Добувна промисловість	0,122	14	0,233	4	0,173	13
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,664	5	1,000	1	0,819	1
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	0,493	7	0,011	14	0,270	8
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,068	15	0,000	16	0,037	15
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,319	12	0,056	11	0,197	12
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,571	6	0,132	6	0,368	6
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,302	13	0,005	15	0,165	14
Хімічне виробництво	0,328	11	0,076	10	0,211	11
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,469	8	0,039	13	0,267	9
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,841	2	0,111	7	0,504	4
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,000	16	0,041	12	0,019	16
Виробництво машин та устаткування	0,753	3	0,260	3	0,525	3
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	1,000	1	0,203	5	0,631	2
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,382	9	0,090	8	0,247	10
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,716	4	0,077	9	0,421	5

Таблиця Е.4

Динаміка прибутковості реалізації продукції за видами промислової діяльності Харківської області протягом 2008 – 2010 р., %

Вид промислової діяльності	Рік		
	2008	2009	2010
Добувна промисловість	2,36	1,89	0,06
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	9,99	13,23	20,44
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	-21,07	-0,98	3,27
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	-5,73	-4,37	-1,92
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	-5,07	-2,25	-0,16
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	-17,07	11,87	20,18
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	-3,61	-7,13	30,42
Хімічне виробництво	-4,67	19,04	13,98
Виробництво гумових та пластмасових виробів	-13,66	14,32	16,34
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	-18,48	-36,97	-19,78
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	3,71	8,12	-7,47
Виробництво машин та устаткування	-1,39	-0,61	7,44
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	2,79	9,74	8,43
Виробництво транспортних засобів та устаткування	-41,44	-46,49	7,80
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	-5,86	-41,56	-23,20

Таблиця Е.5

Динаміка інвестиційних ризиків за видами промислової діяльності Харківської області протягом 2008 – 2010 р., %

Вид промислової діяльності	Рік		
	2008	2009	2010
Добувна промисловість	258,67	5,12	4,90
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	426,54	39,00	190,01
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	185,61	344,21	300,35
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	51,79	330,37	279,53
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	172,98	158,15	146,20
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	60,43	183,21	165,31
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	60,28	25,37	60,92
Хімічне виробництво	38,70	164,97	142,77
Виробництво гумових та пластмасових виробів	56,10	62,84	56,98
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	548,18	115,99	110,41
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	101,76	47,07	149,86
Виробництво машин та устаткування	120,30	43,86	111,84
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	70,08	107,88	129,50
Виробництво транспортних засобів та устаткування	317,22	465,74	484,49
Інші галузі промисловості	30,66	90,21	105,88
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	200,40	282,13	285,84

**Оцінка інтегрального показника інвестиційної привабливості
видів промислової діяльності Харківської області у 2008 р.**

Вид промислової діяльності	Прибутковість реалізації		Темп фізичного обсягу		Інвестиційний ризик		Інтегральний показник інвестиційної привабливості	
	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R_i^k
Добувна промисловість	0,852	4	0,063	11	0,559	13	0,501	11
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	1,000	1	0,148	7	0,235	15	0,451	13
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	0,396	15	0,058	12	0,701	11	0,409	14
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,694	10	0,000	16	0,959	3	0,584	9
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,707	9	1,000	1	0,725	10	0,803	1
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,474	13	0,234	3	0,942	6	0,579	10
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,735	7	0,054	13	0,943	5	0,607	6
Хімічне виробництво	0,715	8	0,039	15	0,984	2	0,612	5
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,540	12	0,184	4	0,951	4	0,588	8
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,446	14	0,292	2	0,000	16	0,230	15
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,878	2	0,109	8	0,863	8	0,639	4
Виробництво машин та устаткування	0,779	6	0,105	9	0,827	9	0,592	7
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,860	3	0,172	6	0,924	7	0,675	3
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,000	16	0,097	10	0,446	14	0,199	16
Інші галузі промисловості	0,807	5	0,172	5	1,000	1	0,688	2
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,692	11	0,048	14	0,672	12	0,489	12

**Оцінка інтегрального показника інвестиційної привабливості
видів промислової діяльності Харківської області у 2009 р.**

Вид промислової діяльності	Прибутковість реалізації		Темп фізичного обсягу		Інвестиційний ризик		Інтегральний показник інвестиційної привабливості	
	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R_i^k
Добувна промисловість	0,738	8	0,127	8	1,000	1	0,661	4
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,911	3	0,235	5	0,926	3	0,729	2
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	0,694	10	0,058	15	0,264	15	0,366	13
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,643	12	0,000	16	0,294	14	0,342	14
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,675	11	1,000	1	0,668	10	0,763	1
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,891	4	0,355	2	0,613	12	0,644	6
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,601	13	0,096	12	0,956	2	0,585	11
Хімічне виробництво	1,000	1	0,086	13	0,653	11	0,624	8
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,928	2	0,269	3	0,875	6	0,726	3
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,145	14	0,246	4	0,759	9	0,389	12
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,833	6	0,101	10	0,909	5	0,657	5
Виробництво машин та устаткування	0,700	9	0,097	11	0,916	4	0,608	10
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,858	5	0,185	7	0,777	8	0,643	7
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,000	16	0,120	9	0,000	16	0,033	16
Інші галузі промисловості	0,745	7	0,193	6	0,815	7	0,617	9
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,075	15	0,079	14	0,399	13	0,190	15

**Оцінка енергомосткості Харківського регіону за видами
промислової діяльності у 2008 р.**

Вид промислової діяльності	Питома пали- вомісткість продукції		Питома еле- ктромісткість продукції		Питома тепломісткість продукції		Інтегральний показник енергомосткості продукції	
	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R_i^k
Добувна промисловість	0,050	4	0,000	16	0,003	13	0,039	5
Виробництво харчових про- дуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,013	6	0,021	13	0,026	3	0,015	11
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	0,008	10	0,160	5	0,023	5	0,025	6
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,031	5	0,421	2	0,058	2	0,072	4
Оброблення деревини та виробництво виробів з де- ревини, крім меблів	0,006	12	0,031	12	0,003	12	0,008	14
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,003	14	0,007	15	0,005	11	0,003	15
Виробництво коксу, продук- тів нафтопереробки	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
Хімічне виробництво	0,009	9	0,085	9	0,017	7	0,017	9
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,000	15	0,103	7	0,001	15	0,010	12
Виробництво іншої немета- левої мінеральної продукції	0,232	3	0,312	3	0,026	4	0,217	3
Металургійне виробництво та виробництво готових ме- талевих виробів	0,007	11	0,099	8	0,008	9	0,016	10
Виробництво машин та устат- кування	0,010	8	0,131	6	0,010	8	0,022	7
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,003	13	0,049	11	0,008	10	0,008	13
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,013	6	0,072	10	0,023	6	0,020	8
Інші галузі промисловості	0,000	16	0,008	14	0,000	16	0,001	16
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,773	2	0,186	4	0,002	14	0,629	2

**Оцінка енергомосткості Харківського регіону за видами
промислової діяльності у 2009 р.**

Вид промислової діяльності	Питома паливомісткість продукції		Питома електромісткість продукції		Питома тепломісткість продукції		Інтегральний показник енергомосткості продукції	
	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	z_{ij}^k	R_{ij}^k	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R_i^k
Добувна промисловість	0,055	3	0,000	16	0,004	13	0,044	5
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,011	7	0,026	13	0,036	3	0,015	10
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	0,005	11	0,150	5	0,030	6	0,022	8
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,046	5	0,474	2	0,137	2	0,098	3
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,005	11	0,045	12	0,004	12	0,009	14
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,002	14	0,013	15	0,007	11	0,004	15
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,000	1
Хімічне виробництво	0,007	9	0,061	11	0,020	8	0,014	11
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,000	15	0,120	8	0,002	15	0,012	12
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,053	4	0,313	3	0,035	5	0,077	4
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,011	8	0,136	7	0,026	7	0,024	6
Виробництво машин та устаткування	0,006	10	0,150	5	0,011	10	0,021	9
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,004	13	0,067	10	0,013	9	0,011	13
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,013	6	0,086	9	0,035	4	0,022	7
Інші галузі промисловості	0,000	16	0,018	14	0,000	16	0,002	16
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,757	2	0,200	4	0,003	14	0,617	2

Оцінка інтегрального показника пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності Харківської області у 2008 р.

Вид промислової діяльності	Інтегральний показник вагомості промисловості у регіоні		Інтегральний показник інвестиційної привабливості		Інтегральний показник енергомісткості продукції		Інтегральний показник пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промисловості	
	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R_j	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R_j	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R_j	$\sum_{i=1}^m w_i \cdot \sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R
Добувна промисловість	0,144	12	0,501	11	0,039	5	0,185	13
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,820	1	0,451	13	0,015	11	0,401	3
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	0,301	8	0,409	14	0,025	6	0,212	11
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,043	15	0,584	9	0,072	4	0,182	14
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,243	10	0,803	1	0,008	14	0,277	9
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,399	6	0,579	10	0,003	15	0,278	8
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,189	11	0,607	6	1,000	1	0,623	1
Хімічне виробництво	0,140	14	0,612	5	0,017	9	0,200	12
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,251	9	0,588	8	0,010	12	0,231	10
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,579	4	0,230	15	0,217	3	0,347	6
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,027	16	0,639	4	0,016	10	0,166	15
Виробництво машин та устаткування	0,645	3	0,592	7	0,022	7	0,375	5
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,677	2	0,675	3	0,008	13	0,400	4
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,142	13	0,199	16	0,020	8	0,105	16
Інші галузі промисловості	0,426	5	0,688	2	0,001	16	0,311	7
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,353	7	0,489	12	0,629	2	0,499	2

Оцінка інтегрального показника пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності Харківського області у 2009 р.

Вид промислової діяльності	Інтегральний показник актуальності промисловості у регіоні		Інтегральний показник інвестиційної привабливості		Інтегральний показник енергомісткості продукції		Інтегральний показник пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промисловості	
	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	Rj	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	Rj	$\sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	Rj	$\sum_{i=1}^m w_i \cdot \sum_{j=1}^n z_{ij}^k \cdot w_j^k$	R
Добувна промисловість	0,173	13	0,661	4	0,044	5	0,268	11
Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	0,819	1	0,729	2	0,015	10	0,475	2
Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра	0,270	8	0,366	13	0,022	8	0,201	14
Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,037	15	0,342	14	0,098	3	0,152	15
Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів	0,198	12	0,763	1	0,009	14	0,292	10
Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	0,368	6	0,644	6	0,004	15	0,307	7
Виробництво коксу, продуктів нафтопереробки	0,165	14	0,585	11	1,000	1	0,621	1
Хімічне виробництво	0,211	11	0,624	8	0,014	11	0,257	12
Виробництво гумових та пластмасових виробів	0,270	9	0,726	3	0,012	12	0,305	8
Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції	0,504	4	0,389	12	0,077	4	0,301	9
Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів	0,019	16	0,657	5	0,024	6	0,212	13
Виробництво машин та устаткування	0,525	3	0,608	10	0,021	9	0,351	5
Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	0,631	2	0,643	7	0,011	13	0,390	4
Виробництво транспортних засобів та устаткування	0,247	10	0,033	16	0,022	7	0,094	16
Інші галузі промисловості	0,421	5	0,617	9	0,002	16	0,314	6
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	0,348	7	0,190	15	0,617	2	0,407	3

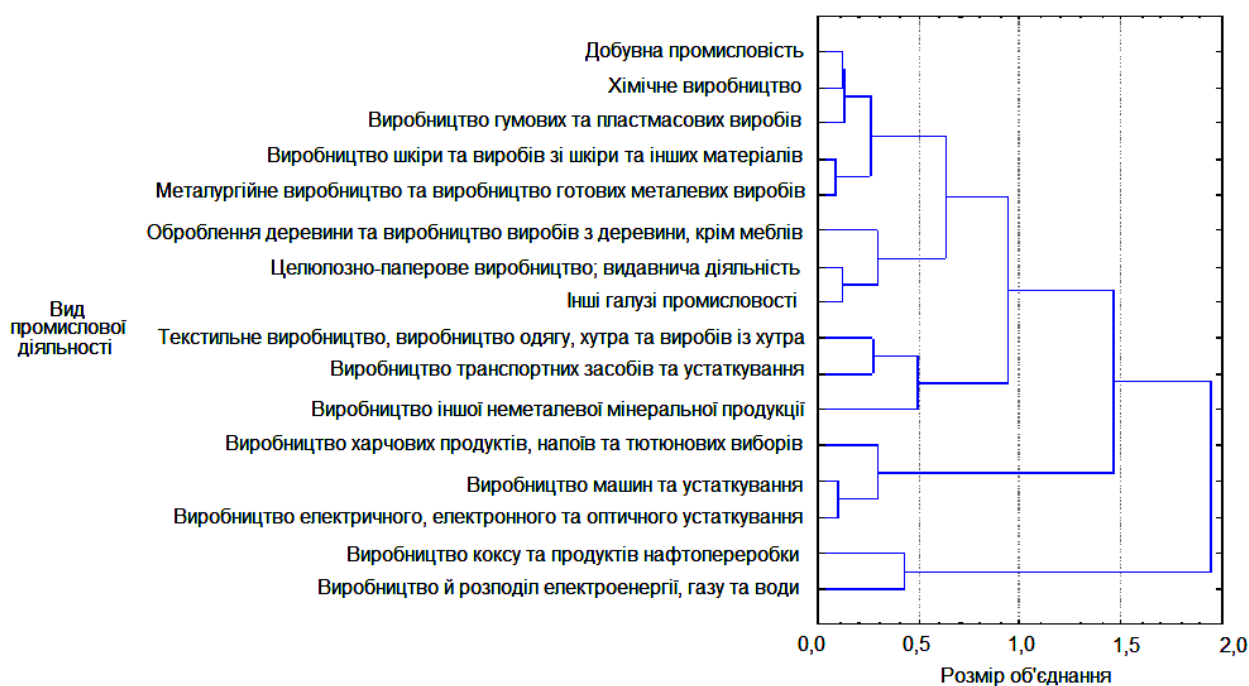


Рис. Е.1. Групування видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності в регіоні у 2008 р.

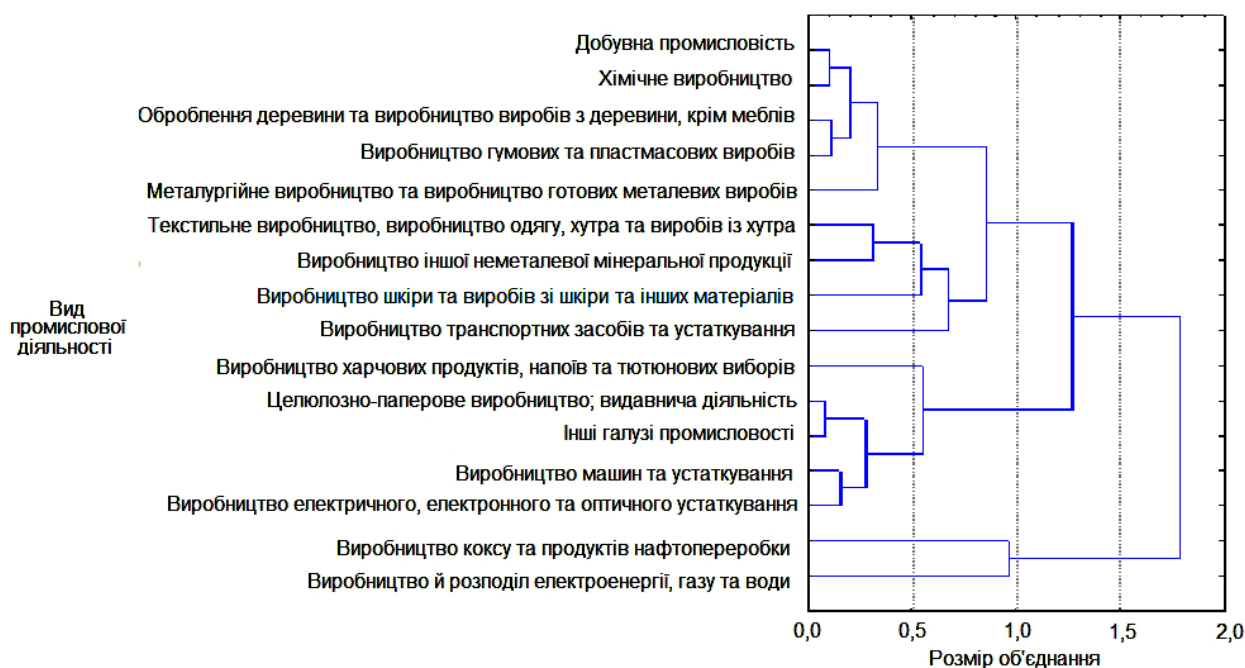


Рис. Е.2. Групування видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності в регіоні у 2009 р.

Графік середніх для кожного з кластерів промисловості Харківської області у 2008 р.

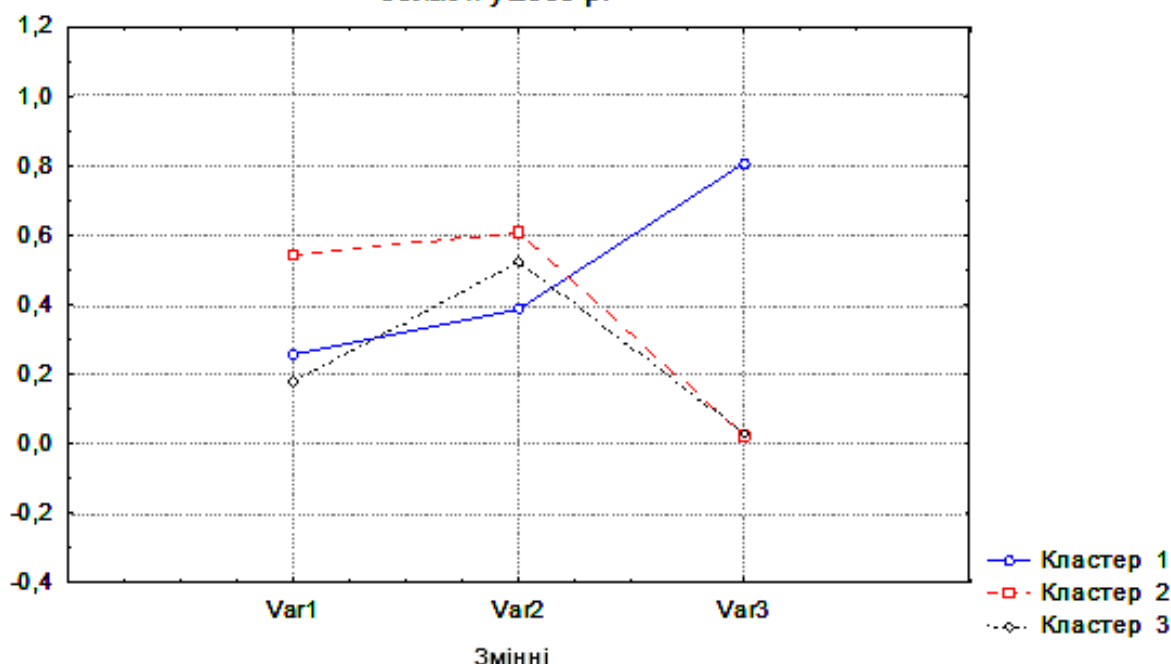


Рис. Е.3. Графік середніх змінних для розподілу видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності в Харківській області у 2008 р.

Графік середніх для кожного з кластерів промисловості Харківської області у 2009 р.

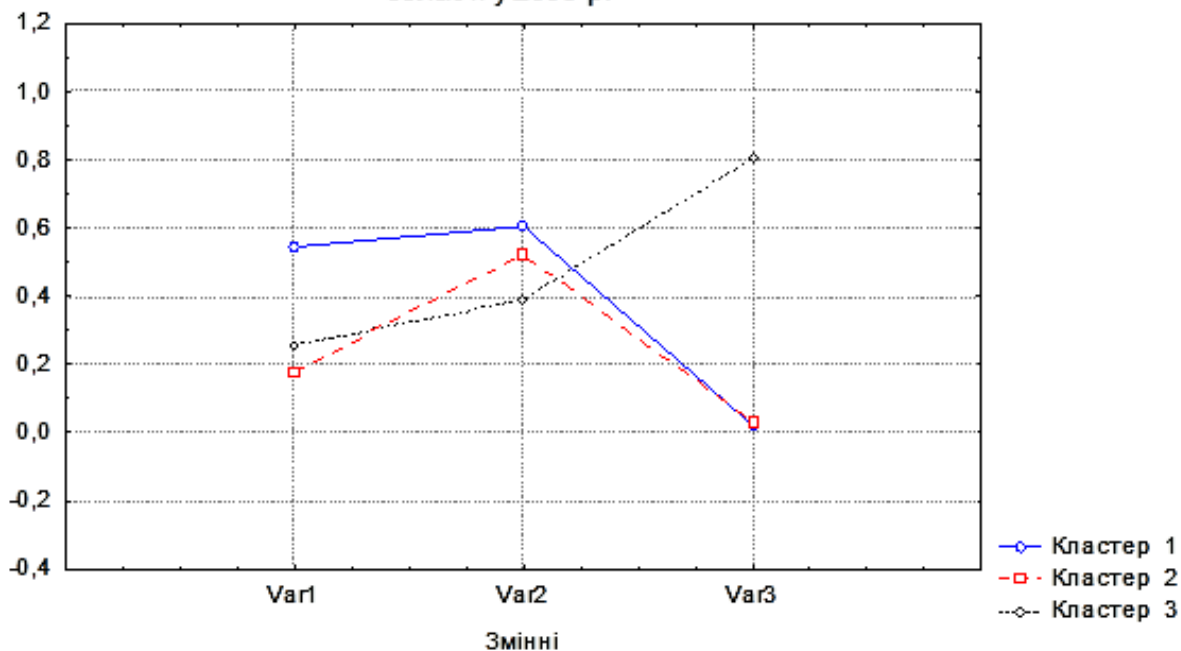


Рис. Е.4. Графік середніх змінних для розподілу видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності в Харківській області у 2009 р.

Розподіл видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності для Харківського регіону у 2008 р.

1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер
Виробництво коксу та продуктів нафтопереробки	Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	Добувна промисловість
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	Виробництво машин та устаткування	Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра
–	Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів
–	–	Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів
–	–	Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність
–	–	Хімічне виробництво
–	–	Виробництво гумових та пластмасових виробів
–	–	Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції
–	–	Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів
–	–	Виробництво транспортних засобів та устаткування
–	–	Інші галузі промисловості

Таблиця Е.13

Розподіл видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності для Харківського регіону у 2009 р.

1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер
1	2	3
Виробництво коксу та продуктів нафтопереробки	Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	Добувна промисловість
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	Виробництво машин та устаткування	Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра
–	Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів
–	Інші галузі промисловості	Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів
–	Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність	Хімічне виробництво

Закінчення додатка Е

Закінчення табл. Е.13

1	2	3
Виробництво коксу та продуктів нафтопереробки	Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	Добувна промисловість
–	–	Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції
–	–	Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів
–	–	Виробництво транспортних засобів та устаткування

Таблиця Е.14

Розподіл видів промислової діяльності за пріоритетністю підвищення енергоефективності для Харківської області у 2010 р.

1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер
Виробництво коксу та продуктів нафтопереробки	Виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	Добувна промисловість
Виробництво й розподіл електроенергії, газу та води	Виробництво машин та устаткування	Текстильне виробництво; виробництво одягу, хутра та виробів з хутра
–	Виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування	Виробництво шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів
–	–	Оброблення деревини та виробництво виробів з деревини, крім меблів
–	–	Целюлозно-паперове виробництво; видавнича діяльність
–	–	Хімічне виробництво
–	–	Виробництво гумових та пластмасових виробів
–	–	Виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції
–	–	Металургійне виробництво та виробництво готових металевих виробів
–	–	Виробництво транспортних засобів та устаткування
–	–	Інші галузі промисловості

**Вибір ключових показників енергоефективності
промисловості регіону**

Анкета

**вибору ключових показників результативності для включення
у стратегічну карту енергоефективності промисловості регіону**

Завдання: оцінити показники результативності (табл. Ж.1) на відповідність визначеним критеріям (табл. Ж.2). Сітка оцінювання показників наведена в табл. Ж.3.

Таблиця Ж.1

Показники результативності промисловості регіону

Перспектива	Показник
Енерго- ефективність	Енергомісткість продукції
	Паливомісткість продукції (за котельно-пічним паливом)
	Електромісткість продукції
	Тепломісткість продукції
Внутрішні процеси	Фондомісткість продукції
	Ступінь зносу основних засобів промисловості
	Середня заробітна плата одного робітника в промисловості
	Трудомісткість продукції
	Продуктивність праці
	Прибутковість реалізації продукції
	Прибуток на одного робітника
	Витрати на одиницю продукції
	Частка матеріальних витрат у загальних витратах промисловості
Екологічна	Викиди шкідливих речовин в атмосферу на душу населення
	Викиди шкідливих речовин в атмосферу на одиницю валової продукції
	Азотомісткість енергоспоживання
	Сіркомісткість енергоспоживання
	Викиди шкідливих речовин на одиницю енергоспоживання
	Відходи 1–3-го ступенів безпеки на одиницю валового продукту
	Відходи 1–3-го ступенів безпеки на одиницю паливоспоживання
Розвиток	Прибутковість інвестицій
	Капіталомісткість продукції
	Інвестиції на одиницю паливно-енергетичних ресурсів
	Дохідність інвестицій

Критерії відбору та характеристика ключових показників результативності (KPI) за даними джерела [62]

Критерій	Характеристика
Наявність зв'язку зі стратегією	Вибір показників, що впливають на реалізацію стратегії та призводять до раціонального витрачання ресурсів, пріоритетного виконання робіт, від яких залежить втілення місії
Можливість відбиття цінності	KPI повинні відбивати драйвери стратегічних цінностей, тобто орієнтуватися на ті види діяльності, які за умови правильного виконання гарантують успіх у майбутньому. Драйвери цінностей визначають перспективні напрямки розвитку та орієнтують на досягнення встановлених фінансових та організаційних цілей
Можливість кількісного вимірювання (формалізації)	До складу показників бажано віднести ті показники, які будуть розраховуватися за певними правилами та не містимуть суб'єктивних оцінок. Слід якомога точніше розробляти правила їх розрахунку або переведення у кількісну шкалу, зокрема на основі теорії нечітких множин й формування лінгвістичних змінних
Цілісність охоплення	KPI повинні охоплювати всі стратегічно важливі сфери діяльності та пов'язувати різні його ієрархічні рівні. При цьому підрозділи, що знаходяться вище за ієрархією, можуть встановлювати показники нижчих рівнів, тим самим інтегруючи драйвери створення цінностей
Доступність та витратність вимірювання	Концепція ЗСП передбачає первинність цілей відносно показників. У разі відсутності показника можна стверджувати, що певні процеси, які створюють вартість, залишаються некерованими. Разом із тим, впроваджуючи нові показники, слід обов'язково дотримуватися балансу між витратами та вигодами від їх застосування
Доречність	Передбачає наявність життєвого циклу відібраних показників. Так, для орієнтації на поліпшення ситуації необхідно періодично перевіряти склад і сутність KPI для визначення ступеня їх використання. Якщо KPI не використовуються або не повністю відповідають поточним вимогам системи стратегічного управління, від даного показника слід відмовитися або переглянути його
Наочність	Простота аналізу й зіставлення інформації
Зрозумілість	Створення ЗСП орієнтує активні елементи на вирішення стратегічних завдань. Отже суб'єкти ситуації мають розуміти як операційне і стратегічне значення кожного показника, так бажану динаміку зміни. Також слід чітко обґрунтувати цільові значення показників
Орієнтація на дію	Відібрані показники повинні супроводжуватися стимулюванням і мотивацією до виконання внутрішніх бізнес-процесів. Логіка виконання процесу має стимулювати користувачів діяти відповідно до KPI
Релевантність	Показники повинні точно відбивати стратегічні процеси та цілі. Водночас обрані показники мають розкривати всі аспекти явища, яке вони характеризують
Наявність визначення	ЗСП повинна містити ті показники, що відображають перебіг реалізації стратегії. Вони можуть бути вузькоспеціалізованими. Натомість дана вимога забороняє включення до складу системи показників з розпливчатими визначеннями або взагалі без визначень
Повнота	Достатність для адекватної оцінки результатів процесу
Універсальність	Універсальність кожного включеного до стратегічної карти показника набуває великого значення. Саме вона обґрунтовує можливість чи неможливість адаптації його до окремого відділу, підрозділу чи співробітника. Часто перевага віддається показникам, що вже містять можливості порівняння (проценти, коефіцієнти, рейтинги). Також ті самі показники можуть використовуватися в різних аспектах ЗСП

Сітка вибору ключових показників результативності для включення у стратегічну карту енергоефективності промисловості регіону

Висновок експертів	Оцінка, кількість балів
Повністю відповідає	10
Відповідає	8
Помірно відповідає	6
Слабко відповідає	4
Не визначено	2
Не відповідає	0
Проміжні експертні оцінки між сусідніми твердженнями	1, 3, 5, 7, 9

**Результати обробки результатів вибору ключових показників результативності
стратегічної карти енергоефективності промисловості регіону**

Показник	Експерт №1	Експерт №2	Експерт №3	Експерт №4	Експерт №5	Експерт №6	Експерт №7	Експерт №8	Експерт №9	Експерт №10	Середня думка експертів	Кумулятивна середня думка експертів	Кумулятивна питома вага показника, %
Енергомісткість продукції	95	100	98	89	100	94	95	100	100	94	96,5	96,5	6,7
Паливомісткість продукції (за котельно-пічним паливом)	98	100	99	10	100	95	92	94	94	91	96,3	192,8	13,4
Вуглецемісткість паливоспоживання	88	100	94	84	94	92	89	100	95	90	92,6	285,4	19,8
Інвестиції на одиницю паливно-енергетичних ресурсів	92	96	88	86	98	86	94	89	90	90	90,9	376,3	26,1
Електромісткість продукції	89	93	94	87	95	93	86	92	89	89	90,7	467	32,4
Тепломісткість продукції	86	93	99	83	95	91	86	90	84	87	89,4	556,4	38,6
Прибутковість продукції	82	87	82	80	89	83	84	85	91	86	84,9	641,3	44,5
Капіталомісткість продукції	84	83	84	86	85	84	86	87	82	87	84,8	726,1	50,3
Продуктивність праці	85	89	87	84	91	86	72	85	88	77	84,4	810,5	56,2
Азотомісткість енергоспоживання	81	89	79	80	91	82	74	90	86	83	83,5	894	62,0
Сіркомісткість енергоспоживання	77	81	79	75	83	82	76	93	84	83	81,3	975,3	67,6
Фондомісткість продукції	79	84	81	79	86	81	80	83	73	78	80,4	1055,7	73,2
Витрати на одиницю продукції	76	81	79	74	83	78	78	80	84	82	79,5	1135,2	78,7
Викиди шкідливих речовин на одиницю паливоспоживання	48	47	53	45	48	48	59	51	35	50	48,4	1183,6	82,1
Прибутковість інвестицій	38	32	38	36	40	36	45	30	48	44	38,7	1222,3	84,7
Прибуток на одного робітника	29	25	27	27	26	26	32	28	47	44	31,1	1253,4	86,9
Частка матеріальних витрат у загальних витратах промисловості	33	24	29	31	25	28	34	30	36	32	30,2	1283,6	89,0
Трудомісткість продукції	34	26	30	32	27	29	34	31	24	30	29,7	1313,3	91,0
Дохідність інвестицій	19	26	23	18	27	22	27	22	34	42	26	1339,3	92,8
Викиди шкідливих речовин в атмосферу на душу населення	23	32	28	22	13	27	27	22	32	26	25,2	1364,5	94,6
Середня заробітна плата одного робітника у промисловості	18	24	21	17	25	20	26	22	21	20	21,4	1385,9	96,1
Ступінь зносу основних засобів промисловості	6	18	10	6	19	11	14	12	25	34	15,5	1401,4	97,2
Відходи 1-3 ступенів безпеки на одиницю валового продукту	14	19	22	13	10	19	17	15	11	16	15,6	1417	98,2
Викиди шкідливих речовин в атмосферу на одиницю продукції	12	15	15	11	16	13	14	23	16	18	15,3	1432,3	99,3
Відходи 1-3 ступенів безпеки на одиницю паливоспоживання	7	8	8	7	9	7	12	8	19	17	10,2	1442,5	100,0

Функціональні залежності між показниками енергоефективності промисловості регіону

Таблиця 3.1

Деякі види виробничих функцій

Назва виробничої функції (ВФ)	Двофакторна модель	Використання
1. Функція з фіксованими пропорціями факторів (ВФ Леонт'єва)	$Y = \min(x_1 / a_1; x_2 / a_2)$	Призначена для моделювання жорстко детермінованих технологій без відхилень від технологічних норм використання ресурсів на одиницю продукції. Використовується для опису дрібно-масштабних чи повністю автоматизованих виробничих об'єктів
2. ВФ Кобба-Дугласа	$Y = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2}$	Використовується для описання середньо-масштабних об'єктів (від промислового об'єднання до галузі), що характеризуються стабільним функціонуванням
3. Лінійна ВФ	$Y = a_1 x_1 + a_2 x_2$	Застосовується для моделювання велико-масштабних систем (великої галузі, національного господарства), в яких випуск продукції є результатом одночасного функціонування множини різних технологій
4. ВФ Аллена	$Y = a_0 x_1 x_2 - a_1 x_1^2 - a_2 x_2^2$	Призначена для описання виробничих процесів, у яких надмірне зростання кожного з факторів викликає негативний вплив на обсяг випуску продукції. Зазвичай використовується для описання дрібно-масштабних систем з обмеженими можливостями для переробки ресурсів
5. ВФ з постійною еластичністю (CES-функція)	$Y = a_0 (a_1 x_1^{a_3} + a_2 x_2^{a_3})^{a_4}$	Використовується у випадках, коли відсутня інформація про рівень взаємозамінності виробничих факторів та є підстави вважати, що цей рівень істотно не зміниться в разі зміни обсягів залучених ресурсів. Може бути використана для моделювання систем будь-якого рівня агрегації
6. ВФ з лінійною еластичністю (LES-функція)	$Y = x_1^{a_0} (a_1 x_1 + a_2 x_2)^{a_3}$	Рекомендується для описання виробничих процесів, у яких можливість заміщення залучених факторів суттєво залежить від їх пропорцій
7. ВФ Солоу	$Y = (a_1 x_1^{a_3} + a_2 x_2^{a_4})^{a_6}$	Може бути використана приблизно в тих же випадках, що й CES-функція, але передумови, що лежать в її основі, слабкіші від передумов останньої. Рекомендується в тих випадках, коли припущення про однорідність видається необґрунтованим. Може бути використана для моделювання систем будь-якого рівня

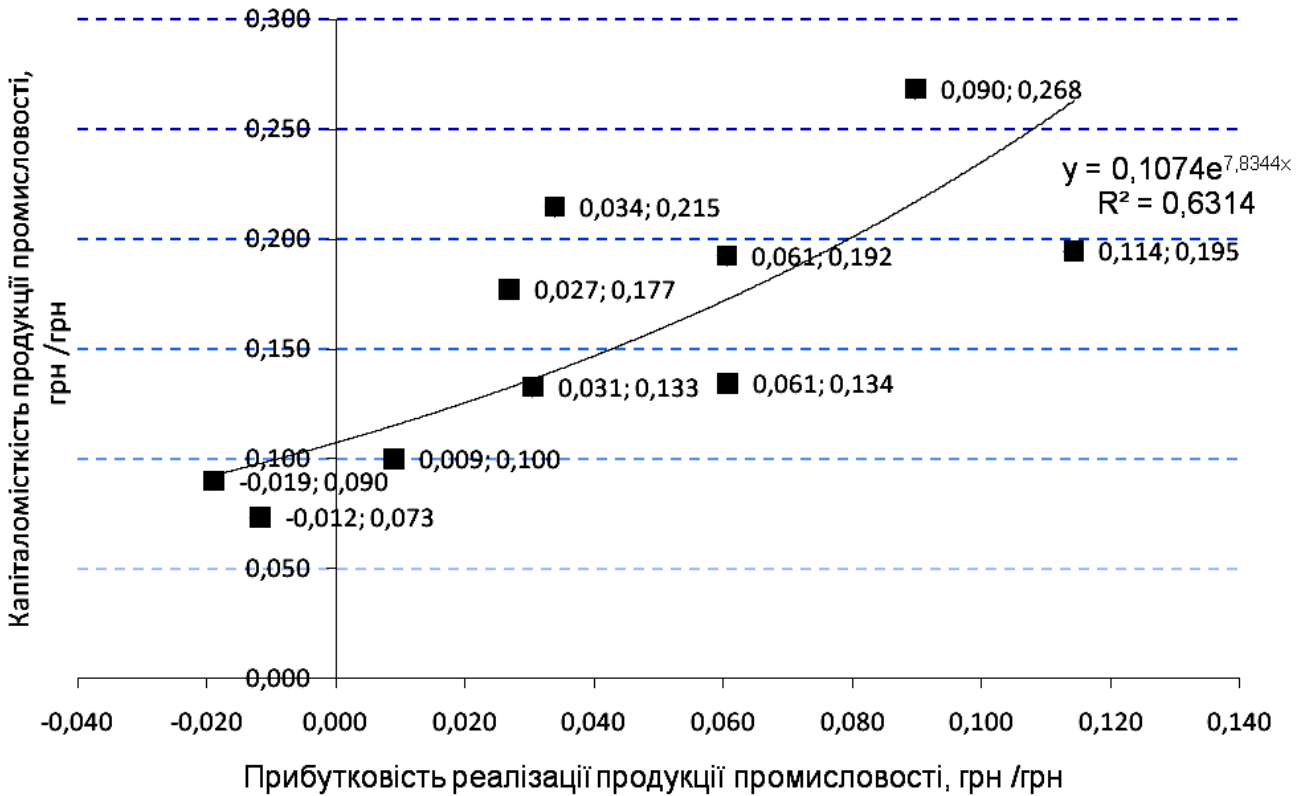


Рис. 3.1. Економіко-математична залежність між прибутковістю реалізації продукції та капіталомісткістю продукції

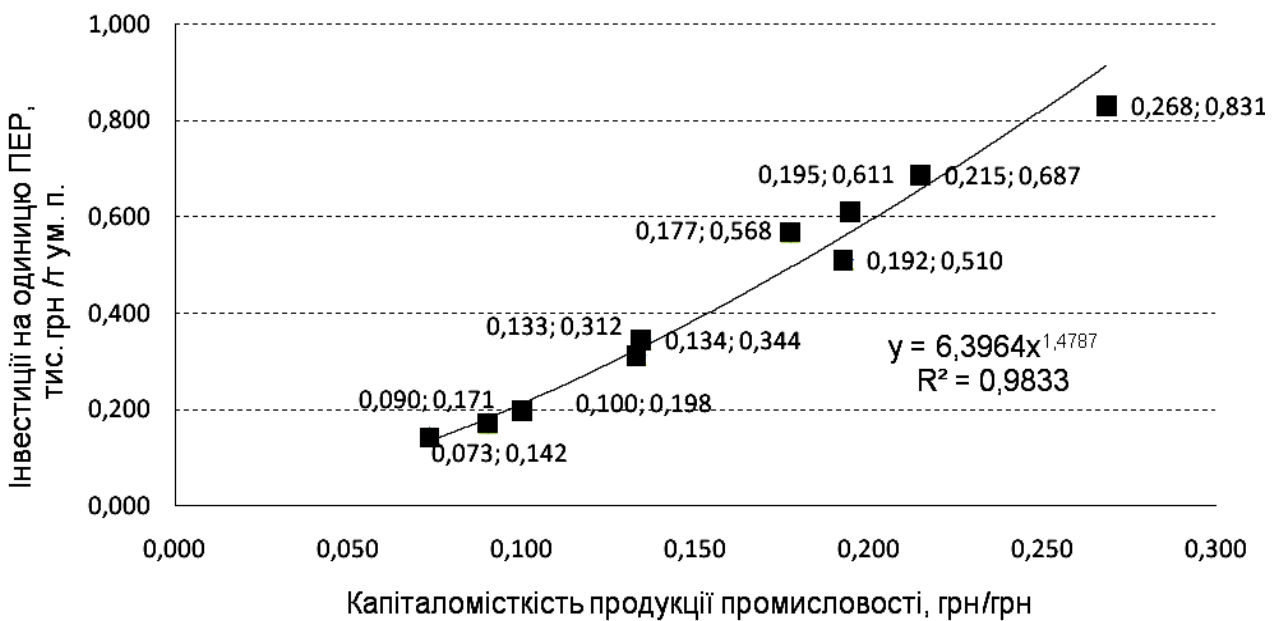


Рис. 3.2. Економіко-математична залежність між капіталомісткістю продукції та інвестиціями на одиницю ПЕР

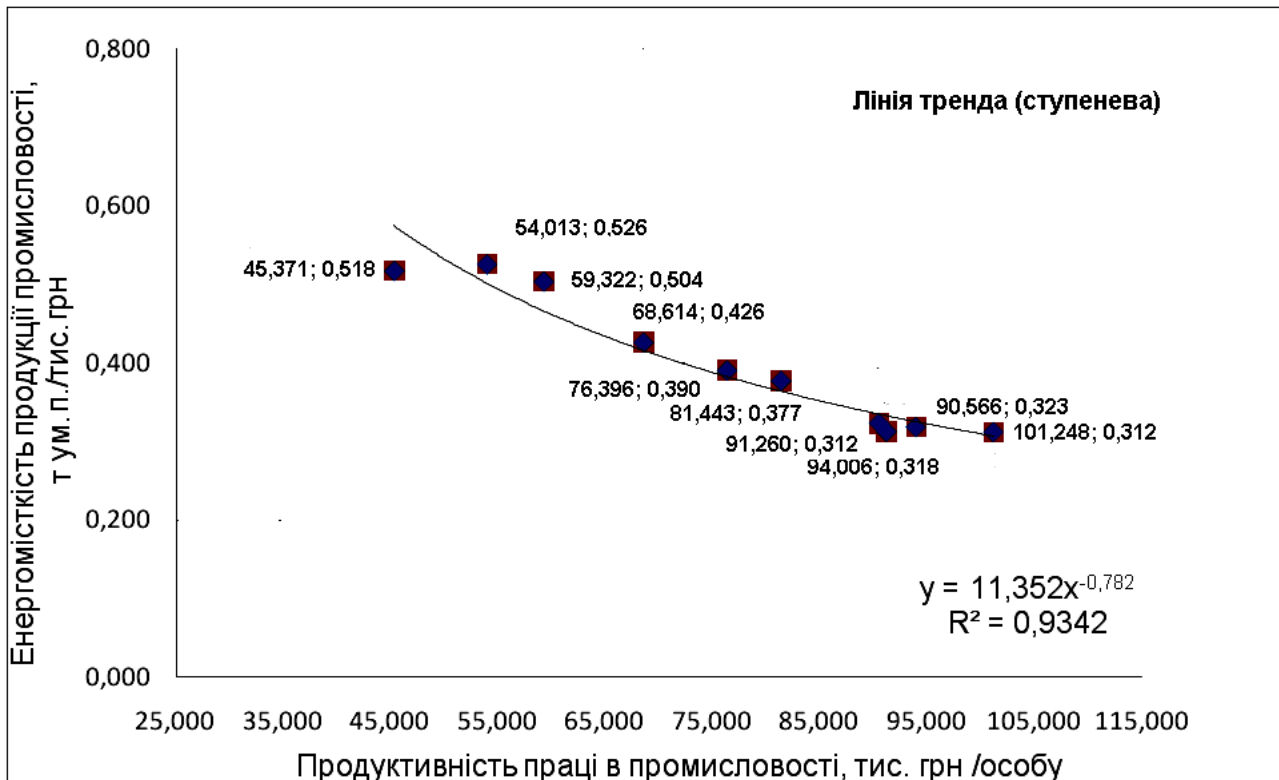


Рис. 3.3. Економiко-математична залежнiсть мiж продуктивнiстю працi та енергомiсткiстю продукцiї

Таблиця 3.2

Економiко-математична залежнiсть мiж витратами на одиницю продукцiї (СУ), енергомiсткiстю продукцiї (ЕРУ) i фондомiсткiстю продукцiї (МКУ)

R = 0,89698683 R2 = ,80458537 Скорр. R2 = ,73944716 F(2,6) = 12,352 p < 0,00746 Станд. помилка оцiнки: 0,01828						
	БЕТА	Стд.помил.	B	Стд.помил.	t(6)	p-рiвень
Вiльний член	-	-	0,117384	0,030766	3,815415	0,008808
LN-ЕРу	1,377444	0,299107	0,226984	0,049289	4,605187	0,003672
LN-МКу	0,761026	0,299107	0,093804	0,036868	2,544326	0,043825

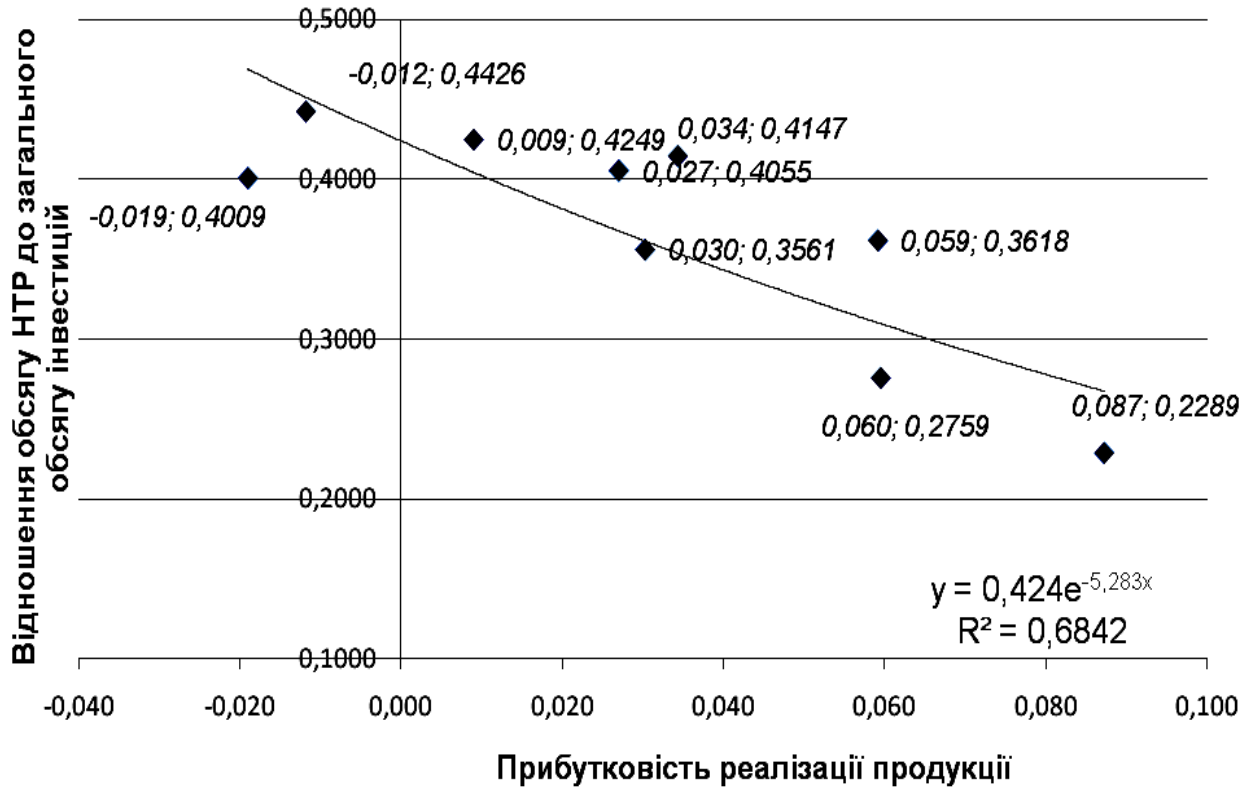


Рис. 3.4. Економіко-математична залежність між прибутковістю реалізації продукції та відношення обсягу НТР до обсягу інвестицій

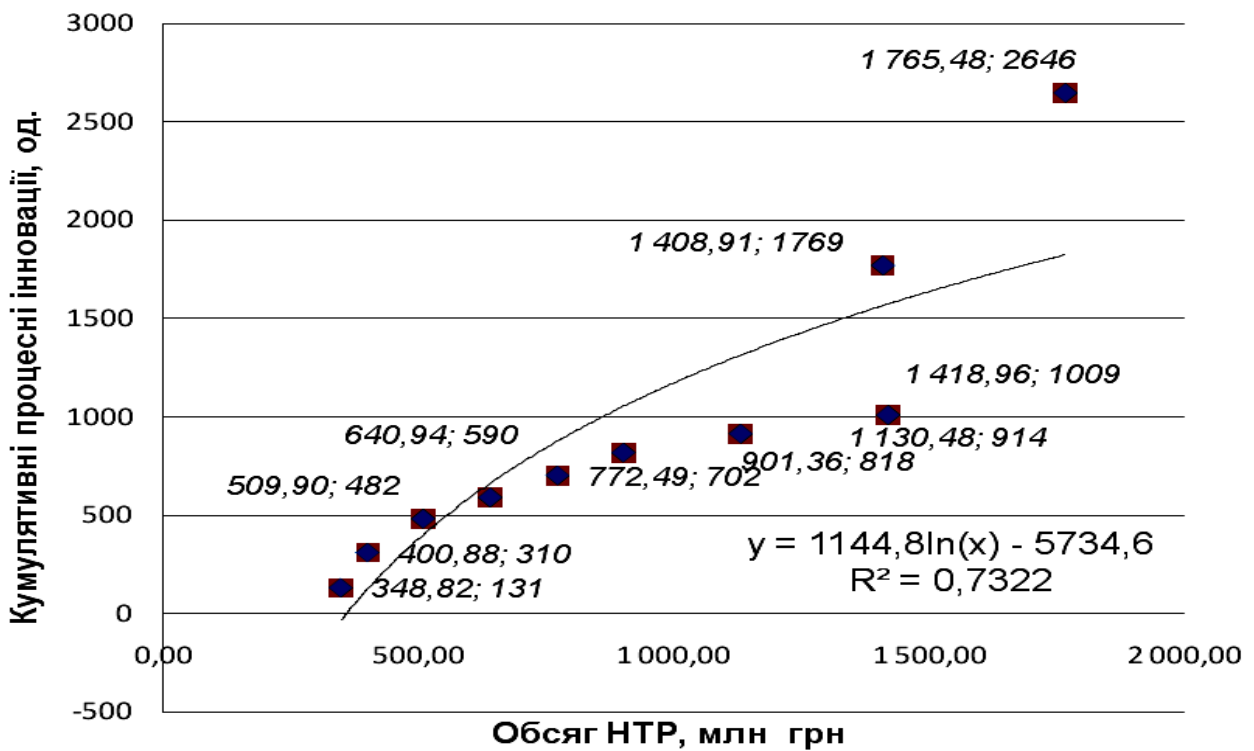


Рис. 3.5. Економіко-математична залежність між обсягом НТР та кількістю впроваджених процесних інновацій

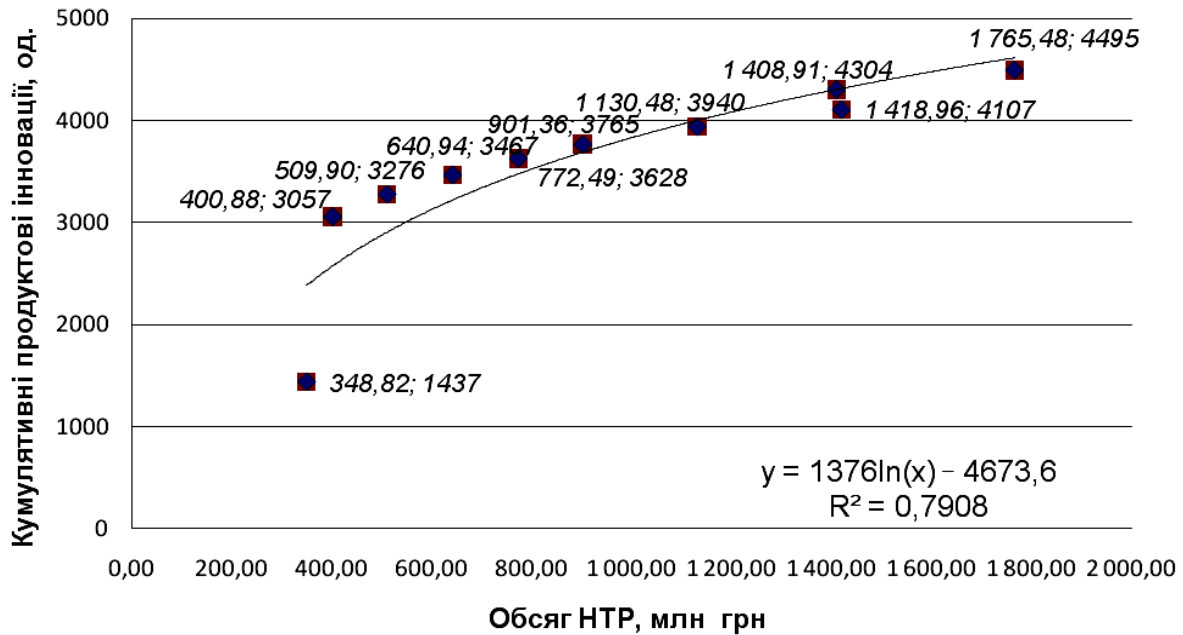


Рис. 3.6. Економіко-математична залежність між обсягом НТР та кількістю впроваджених продуктивних інновацій

Таблиця 3.3

Економіко-математична залежність між кумулятивною питомою вагою процесних інновацій (I_{TECH}), продуктивністю праці (Y_L) та енергомісткістю продукції (ERY)

R = 0,96187396 R2= ,92520151 Скорректур. R2= 0,90383051 F(2,7) = 43,292 p<0,00011 Станд. ошибка оценки:0,06726						
	БЕТА	Стд.помил.	В	Стд. помил.	t(6)	p-рівень
Вільний член	–	–	1,783711	0,951168	2,01241	0,084067
LN-Itech	-0,125572	0,223489	-0,069043	0,105083	-2,56187	0,091733
LN- Y_L	-0,848786	0,223489	-0,659460	0,181275	-3,79788	0,006733

Таблиця 3.4

Економіко-математична залежність між кумулятивною питомою вагою продуктивних інновацій (I_{PROD}), капіталомісткістю продукції (K_Y) та інвестиціями на одиницю ПЕР (K_{ER})

R = 0,99405064 R2 = 0,98813667 Скорректур. R2 = ,98474715 F(2,7) = 291,53 p < 0,00000 Станд. ошибка оценки: 0,07720						
	БЕТА	Стд.помил.	В	Стд.помил.	t(6)	p-рівень
Вільний член	–	–	1,561463	0,211447	7,38467	0,000151
LN-Iprod	-0,095317	0,056282	-0,517386	0,305504	-1,69355	0,134181
LN- K_Y	0,926606	0,056282	1,381801	0,083931	16,46357	0,000001

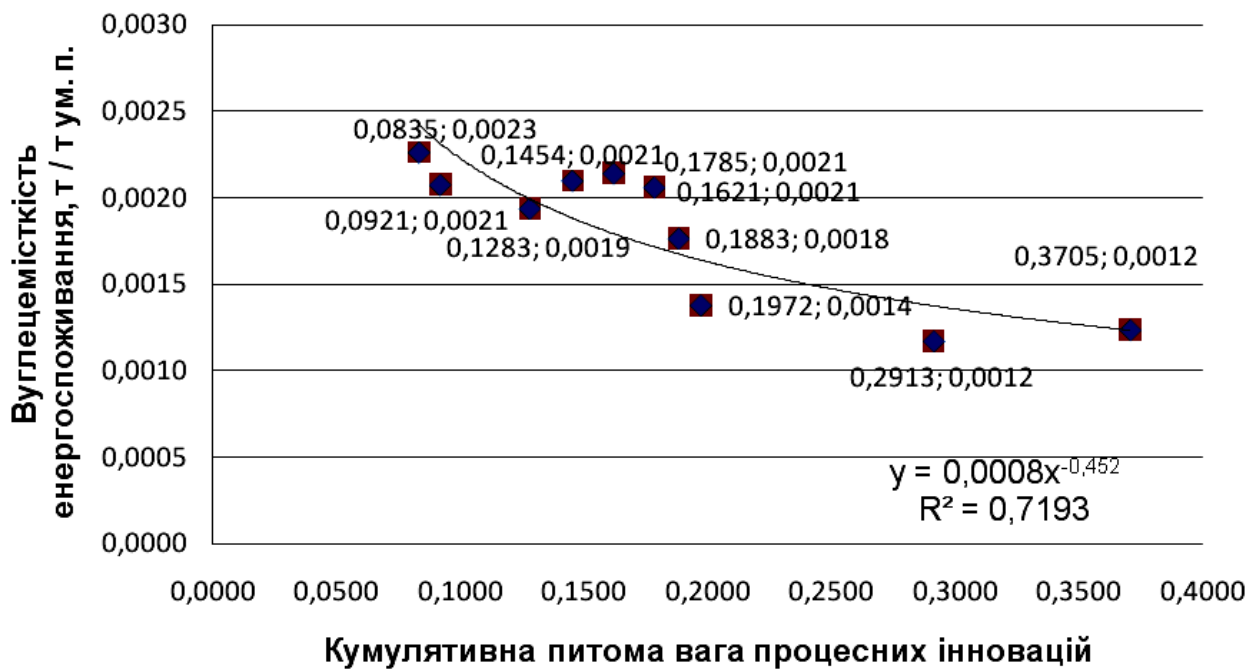


Рис. 3.7. Економіко-математична залежність між кумулятивною питоною вагою процесних інновацій та вуглецемісткістю енергоспоживання

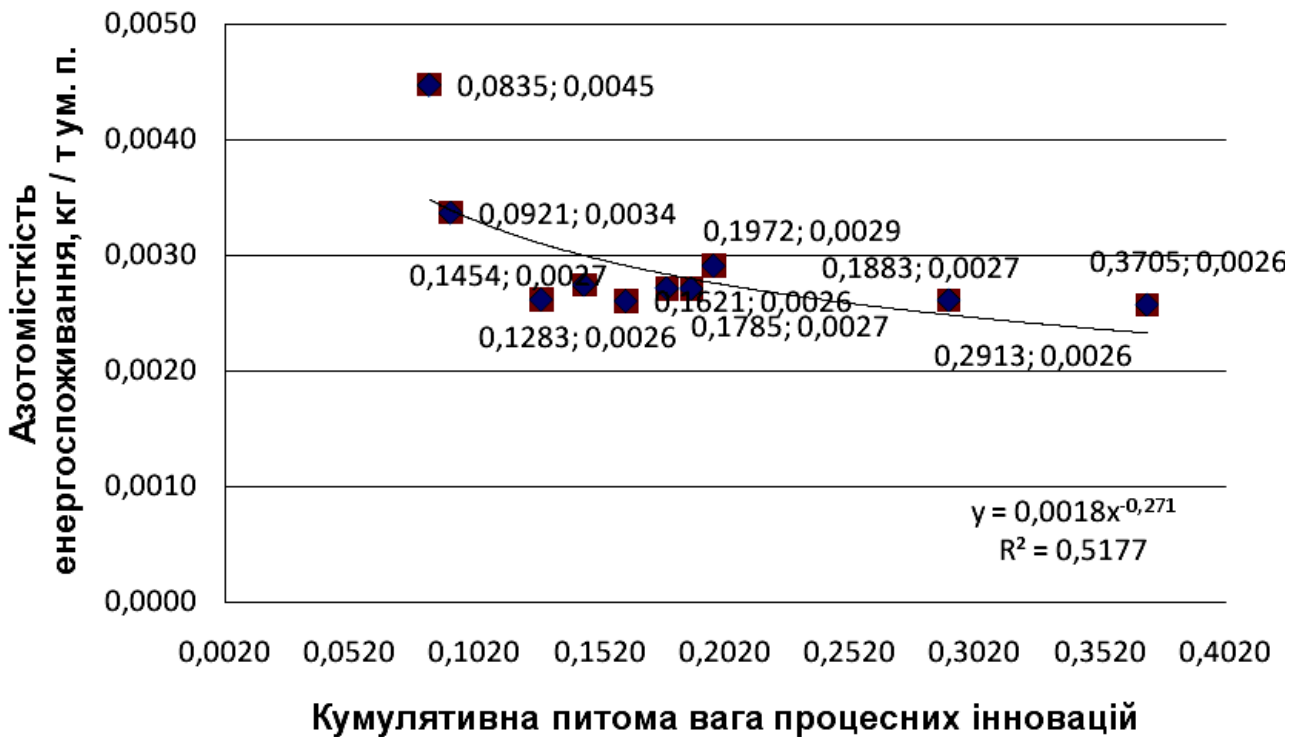


Рис. 3.8. Економіко-математична залежність між кумулятивною питоною вагою процесних інновацій та азотомісткістю енергоспоживання

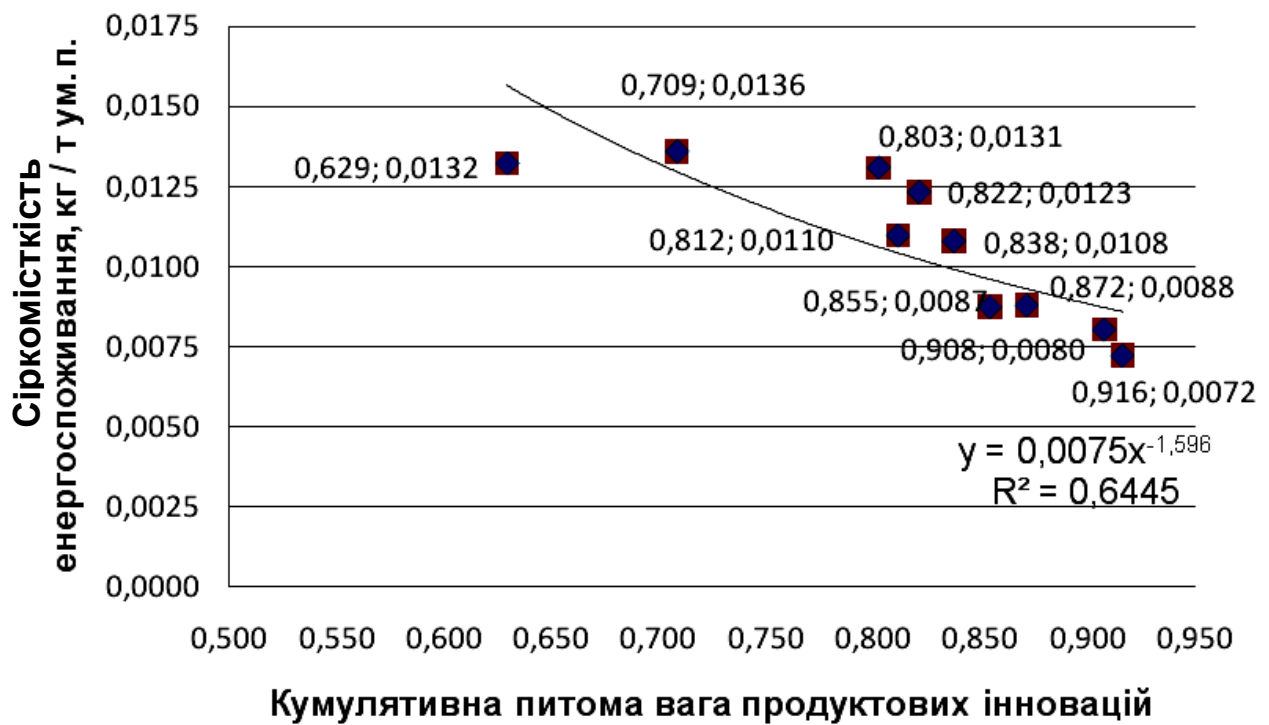


Рис. 3.9. Економіко-математична залежність між кумулятивною питоною вагою продуктивних інновацій та сіркомісткістю енергоспоживання

Прогнозування підвищення енергоефективності у промисловості регіону

Таблиця И.1

Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області за інерційним екстенсивним сценарієм підвищення енергоефективності

270

Показник	Рік										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	5 726,4	5 681,5	5 777,7	5 902,1	6 089,8	6 340,9	6 674,6	7 110,0	7 675,7	8 408,1
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	18 162,3	18 475,7	19 191,4	19 998,0	21 031,5	22 320,2	23 961,0	26 063,3	28 789,9	32 366,2
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис грн	0,322	0,315	0,308	0,301	0,295	0,290	0,284	0,279	0,273	0,267	0,260
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	59 121,3	62 440,7	65 753,5	69 118,2	72 614,6	76 338,7	80 420,7	85 042,4	90 467,6	97 089,0
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	191,5	202,3	213,0	223,9	235,3	247,3	260,6	275,5	293,1	314,6
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	1 805,3	1 806,6	1 838,4	1 926,6	2 078,7	2 315,2	2 661,9	3 156,9	3 853,6	4 828,6
Витрати операційної діяльності, млн грн	14 632,3	16 356,9	16 669,2	17 353,0	18 071,3	18 952,9	20 005,0	21 299,1	22 906,4	24 936,3	27 537,6
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,901	0,902	0,904	0,904	0,901	0,896	0,889	0,879	0,866	0,851
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	14 721	14 605	14 854	15 177	15 664	16 316	17 182	18 312	19 780	21 680
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,571	2,571	2,571	2,572	2,572	2,573	2,574	2,576	2,577	2,579

Продовження додатка И

Закінчення табл. И.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	74 904	74 402	75 477	76 869	78 969	81 778	85 512	90 383	96 712	104 906
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	13,080	13,095	13,064	13,024	12,967	12,897	12,812	12,712	12,600	12,477
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	7 287	7 209	7 377	7 594	7 922	8 360	8 943	9 703	10 691	11 969
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/т ум. п.	1,238	1,273	1,269	1,277	1,287	1,301	1,318	1,340	1,365	1,393	1,424
Інвестиції, млн грн	4 434,2	4 284,4	4 303,8	4 402,1	4 606,7	4 939,6	5 445,1	6 189,6	7 278,3	8 875,1	11 239,7

Таблиця И.2

**Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області
за оптимістичним екстенсивним сценарієм підвищення енергоефективності**

Показник	Рік										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	5 555,8	5 356,8	5 360,5	5 452,1	5 703,5	6 137,8	6 818,9	7 844,6	9 384,2	11 699,8
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	18 162,3	18 484,5	19 585,2	21 165,1	23 617,0	27 230,5	32 579,6	40 603,5	52 988,2	72 669,4
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис грн	0,322	0,306	0,290	0,274	0,258	0,241	0,225	0,209	0,193	0,177	0,161

Продовження додатка И

Продовження табл. И.2

272

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	59 121,3	62 444,2	65 913,3	69 761,2	74 386,8	80 423,8	88 965,0	101 907,1	122 523,0	156 242,8
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	191,5	202,3	213,6	226,0	241,0	260,6	288,2	330,2	397,0	506,2
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	1 807,7	1 911,9	2 149,1	2 612,9	3 382,7	4 598,7	6 466,2	9 309,8	13 655,8	20 403,2
Витрати операційної діяльності, млн грн	14 632	16 355	16 573	17 436	18 552	20 234	22 632	26 113	31 294	39 332	52 266
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,900	0,897	0,890	0,877	0,857	0,831	0,802	0,771	0,742	0,719
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	14 283	13 770	13 784	14 027	14 684	15 816	17 588	20 253	24 250	30 259
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,571	2,571	2,571	2,573	2,575	2,577	2,579	2,582	2,584	2,586
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	72 673	70 144	69 826	70 472	72 899	77 383	84 664	95 871	112 942	138 838

Продовження додатка И
Закінчення табл. И.2

273

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	13,080	13,094	13,026	12,926	12,781	12,608	12,416	12,221	12,035	11,867
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	7 070	6 798	6 894	7 149	7 685	8 537	9 811	11 669	14 396	18 441
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/т ум. п.	1,238	1,273	1,269	1,286	1,311	1,347	1,391	1,439	1,488	1,534	1,576
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,268	0,236	0,243	0,256	0,284	0,332	0,405	0,509	0,647	0,807	0,965
Інвестиції, млн грн	4 434,2	4 288,8	4 499,2	5 006,0	6 018,3	7 830,6	11 019,1	16 590,3	26 266,7	42 748,1	70 121,7

Таблица И.3

**Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області
за песимістичним екстенсивним сценарієм підвищення енергоефективності**

Показник	Рік										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	5 672,1	5 593,4	5 659,7	5 762,1	5 964,2	6 280,5	6 752,8	7 428,6	8 381,5	9 722,6
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	18 162,3	18 484,5	19 322,8	20 346,4	21 807,0	23 807,6	26 575,5	30 395,3	35 711,6	43 211,6
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис грн	0,322	0,312	0,303	0,293	0,283	0,273	0,264	0,254	0,244	0,235	0,225
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	59 121,3	62 444,2	65 808,3	69 311,3	73 118,3	77 459,8	82 686,6	89 339,9	98 274,1	110 843,2

Продовження додатка И

Закінчення табл. И.3

274

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	191,5	202,3	213,2	224,6	236,9	251,0	267,9	289,5	318,4	359,1
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	1 807,7	1 841,5	1 929,8	2 126,9	2 461,2	2 987,0	3 774,3	4 925,7	6 587,3	8 974,0
Витрати операційної діяльності, млн грн	14 632	16 355	16 643	17 393	18 219	19 346	20 821	22 801	25 470	29 124	34 238
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,900	0,900	0,900	0,895	0,887	0,875	0,858	0,838	0,816	0,792
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	14 582	14 379	14 552	14 820	15 346	16 169	17 396	19 151	21 625	25 105
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,571	2,571	2,571	2,572	2,573	2,574	2,576	2,578	2,580	2,582
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	74 193	73 243	73 864	74 871	76 982	80 370	85 518	92 966	103 561	118 576
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	13,080	13,094	13,051	12,994	12,907	12,797	12,664	12,515	12,356	12,196
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	7 218	7 098	7 244	7 458	7 848	8 438	9 297	10 505	12 185	14 524
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,238	1,273	1,269	1,280	1,294	1,316	1,343	1,377	1,414	1,454	1,494
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,268	0,236	0,236	0,237	0,245	0,262	0,289	0,328	0,384	0,457	0,547
Інвестиції, млн грн	4 434,2	4 288,8	4 368,0	4 574,9	4 995,0	5 711,3	68 76,2	87 29,1	11 664,6	16 309,8	23 634,7

**Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області
за найімовірнішим екстенсивним сценарієм підвищення енергоефективності**

Показник	Рік										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	5 614,0	5 475,1	5 511,3	5 612,4	5 847,8	6 238,2	6 837,5	7 717,6	9 000,0	10 878,6
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	18 162,3	18 484,5	19 454,0	20 755,8	22 710,1	25 503,8	29 510,0	35 272,5	43 710,7	56 365,7
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис грн	0,322	0,309	0,296	0,283	0,270	0,257	0,245	0,232	0,219	0,206	0,193
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	59 121,3	62 444,2	65 860,2	69 531,6	73 730,7	78 864,1	85 592,4	95 003,0	108 906,2	130 265,8
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	191,5	202,3	213,4	225,3	238,9	255,5	277,3	307,8	352,8	422,1
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	1 807,7	1 876,6	2 038,6	2 366,6	2 911,8	3 766,2	5 057,5	6 978,9	9 823,9	14 055,9
Витрати операційної діяльності, млн грн	14 632	16 355	16 608	17 415	18 389	19 798	21 738	24 453	28 294	33 887	42 310
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,900	0,898	0,895	0,886	0,872	0,852	0,829	0,802	0,775	0,751
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	14 432	14 074	14 171	14 437	15 051	16 068	17 626	19 912	23 242	28 116
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,571	2,571	2,571	2,572	2,574	2,576	2,578	2,580	2,582	2,585
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	73 433	71 693	71 859	72 731	75 098	79 205	85 672	95 328	109 568	130 602
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	13,080	13,094	13,038	12,959	12,842	12,697	12,530	12,352	12,174	12,005
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	7 144	6 948	7 071	7 313	7 790	8 537	9 643	11 228	13 494	16 769
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,238	1,273	1,269	1,283	1,303	1,332	1,369	1,410	1,455	1,499	1,541
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,268	0,236	0,240	0,246	0,264	0,295	0,343	0,413	0,507	0,625	0,756
Інвестиції, млн грн	4 434,2	4 288,8	4 432,8	4 785,4	5 485,1	6 701,1	8 753,0	12 175,7	17 875,9	27 297,8	42 619,4

**Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області
за інерційним інтенсивним сценарієм підвищення енергоефективності**

276

Показник	Рік										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	5 577,7	5 598,3	5 648,8	5 737,8	5 867,1	6 042,0	6 270,9	6 565,7	6 942,0	7 420,0
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	17 674,4	18 126,4	18 646,6	19 280,7	20 051,2	20 992,9	22 153,0	23 594,9	25 402,8	27 689,6
Скорегована енергоміст- кість продукції, т ум. п./тис грн	0,322	0,316	0,309	0,303	0,298	0,293	0,288	0,283	0,278	0,273	0,268
Основні засоби промисло- вості, млн грн	55 663,8	58 733,4	61 701,7	64 636,4	67 581,5	70 584,2	73 700,4	77 001,2	80 580,5	84 567,4	89 144,1
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	190,3	199,9	209,4	219,0	228,7	238,8	249,5	261,1	274,0	288,8
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	1 805,3	1 773,9	1 779,9	1 826,3	1 921,2	2 076,3	2 307,8	2 638,0	3 097,5	3 728,0
Витрати операційної діяль- ності, млн грн	14 632	15 869	16 352	16 867	17 454	18 130	18 917	19 845	20 957	22 305	23 962
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	14 266	14 313	14 430	14 635	14 933	15 336	15 862	16 539	17 401	18 495
Азотомісткість енергоспо- живання, кг/ т ум. п.	2,569	2,558	2,557	2,554	2,551	2,545	2,538	2,529	2,519	2,507	2,493
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	71 389	71 464	71 646	71 968	72 434	73 061	73879	74 926	76 255	77 929
Сіркомісткість енергоспо- живання, кг/т ум. п.	13,220	12,799	12,765	12,684	12,543	12,346	12,092	11,781	11,412	10,984	10,503
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	6 904	6 930	6 992	7 103	7 263	7 479	7 761	8 123	8 585	9 168
Вуглецемісткість енерго- споживання, т/т ум. п.	1,238	1,238	1,238	1,238	1,238	1,238	1,238	1,238	1,237	1,237	1,236

Продовження додатка И

Закінчення табл. И.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,239	0,218	0,211	0,208	0,207	0,208	0,213	0,221	0,232	0,249	0,271
Інвестиції, млн грн	3 949,3	3 845,5	3 831,3	3 877,5	3 989,5	4 179,7	4 468,5	4 886,7	5 480,5	6 319,1	7 506,3
Обсяг НТР, млн грн	1 061,9	1 088,0	1 101,4	1 124,7	1 160,4	1 210,8	1 279,6	1 372,1	1 495,7	1 660,7	1 881,5
Відношення витрат на НТР до інвестицій, %	0,269	0,283	0,287	0,290	0,291	0,290	0,286	0,281	0,273	0,263	0,251
Продуктові інновації, од.	3 914	3 948	3 964	3 993	4 036	4 095	4 171	4 267	4 385	4 529	4 701
Процесні інновації, од.	2 242	2 270	2 284	2 308	2 344	2 392	2 456	2 536	2 634	2 754	2 897

Таблиця И.6

Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області за оптимістичним інтенсивним сценарієм підвищення енергоефективності

Показник	Рік										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	5 406,6	5 254,9	5 185,2	5 217,0	5 370,3	5 669,8	6 151,5	6 875,2	7 941,9	9 512,0
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	17 674,4	18 133,0	18 944,8	20 252,2	22 237,1	25 154,2	29 390,8	35 585,8	44 844,1	59 080,5
Скорогована енергомісткість продукції, т ум. п./тис грн	0,322	0,306	0,290	0,274	0,258	0,241	0,225	0,209	0,193	0,177	0,161
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	58 733,4	61 704,5	64 763,1	68 106,1	72 025,7	76 982,7	83 737,8	93 577,9	108 683,	132 658,2
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	190,3	199,9	209,8	220,7	233,4	249,4	271,3	303,2	352,1	429,8
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	1 807,7	1 879,7	2 101,8	2 527,0	3 231,8	4 329,0	5 986,4	8 459,3	12 148,0	17 709,0
Витрати операційної діяльності, млн грн	14 632	15 867	16 253	16 843	17 725	19 005	20 825	23 404	27 126	32 696	41 372

Продовження додатка И

Закінчення табл. И.6

278

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,898	0,896	0,889	0,875	0,855	0,828	0,796	0,762	0,729	0,700
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	12 479	12 120	11 941	11 985	12 299	12 939	13 986	15 575	17 931	21411
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,308	2,306	2,303	2,297	2,290	2,282	2,274	2,265	2,258	2,251
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	69 199	67 079	65 769	65 436	66 301	68 559	72 471	78 459	87 234	99 904
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,22	12,799	12,765	12,684	12,543	12,346	12,092	11,781	11,412	10,984	10,503
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	6 709	6 513	6 408	6 420	6 573	6 896	7 433	8 255	9 479	11 292
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,242	1,241	1,239	1,236	1,231	1,224	1,216	1,208	1,201	1,194	1,187
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,239	0,218	0,220	0,231	0,254	0,291	0,349	0,433	0,545	0,682	0,829
Інвестиції, млн грн	3 949,3	3 849,1	3 986,1	4 374,9	5 135,7	6 480,7	8 786,4	12 712,7	19 378,5	30 567,0	48 952,8
Обсяг НТР, млн грн	1 061,9	1 088,4	1 121,4	1 197,8	1 335,5	1 560,9	1 915,4	2 463,5	3 307,9	4 610,8	6 631,5
Відношення витрат на НТР до інвестицій, %	0,269	0,283	0,281	0,274	0,260	0,241	0,218	0,194	0,171	0,151	0,135
Продуктові інновації, од.	3 914	3 948	3 989	4 080	4 230	4 444	4 726	5 072	5 478	5 935	6 435
Процесні інновації, од.	2 242	2 270	2 305	2 380	2 505	2 683	2 917	3 206	3 543	3 923	4 339

**Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області
за песимістичним інтенсивним сценарієм підвищення енергоефективності**

279

Показник	Рік										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум. п.	5 332,8	5 519,7	5 487,0	5 492,7	5 553,4	5 687,3	5 915,4	6 263,3	6 764,7	7 466,7	8 439,6
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	17 674,4	18 133,0	18 752,7	19 609,6	20 794,6	22 423,7	24 649,0	27 678,8	31 813,9	37 509,3
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис. грн	0,322	0,312	0,303	0,293	0,283	0,273	0,264	0,254	0,244	0,235	0,225
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	58 733,4	61 704,5	64 682,5	67 756,3	71 047,6	74 727,5	79 046,3	84 379,7	91 304,1	100 712,6
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	190,3	199,9	209,6	219,5	230,2	242,1	256,1	273,4	295,8	326,3
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	1 807,7	1 811,1	1 887,0	2 059,3	2 359,3	2 829,6	3 529,1	4 539,2	5 974,9	7 999,8
Прибутковість реалізації продукції промисловості, %	11,58	10,23	9,99	10,06	10,50	11,35	12,62	14,32	16,40	18,78	21,33
Витрати на операційну діяльність, млн грн	14 632	15 867	16 322	16 866	17 550	18 435	19 594	21 120	23 140	25 839	29 509
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,884	0,898	0,900	0,899	0,895	0,887	0,874	0,857	0,836	0,812	0,787
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	12 740	12 659	12 661	12 784	13 068	13 560	14 319	15 420	16 970	19 124
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,308	2,307	2,305	2,302	2,298	2,292	2,286	2,280	2,273	2,266
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	70 647	70 042	69 669	69 657	70 216	71 529	73 788	77 199	82 014	88 641
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,22	12,799	12,765	12,684	12,543	12,346	12,092	11,781	11,412	10,984	10,503

Продовження додатка И

Закінчення табл. И.7

280

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т.	6 600	6 850	6 804	6 800	6 859	7 001	7 252	7 642	8 212	9 016	10 138
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/т ум.п.	1,242	1,241	1,240	1,238	1,235	1,231	1,226	1,220	1,214	1,207	1,201
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,239	0,218	0,214	0,215	0,222	0,235	0,256	0,287	0,331	0,388	0,462
Інвестиції, млн грн	3 949,3	3 849,1	3 885,3	4 038,5	4 350,2	4 884,4	5 741,0	7 079,3	9 152,4	12 359,0	17 312,3
Обсяг НТР, млн грн	1 061,9	1 088,4	1 108,6	1 149,1	1 217,7	1 324,9	1 485,0	1 718,9	2 056,3	2 541,0	3 237,0
Відношення витрат на НТР до інвестицій, %	0,269	0,283	0,285	0,285	0,280	0,271	0,259	0,243	0,225	0,206	0,187
Продуктові інновації, од.	3 914	3 948	3 973	4 023	4 102	4 219	4 376	4 577	4 823	5 115	5 448
Процесні інновації, од.	2 242	2 270	2 291	2 332	2 399	2 495	2 626	2 794	2 999	3 241	3 518

Таблиця И.8

Результати моделювання розвитку промисловості Харківської області за найімовірнішим інтенсивним сценарієм підвищення енергоефективності

Показник	Рік										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Обсяг споживання ПЕР, тис. т ум.п.	5 328,8	5 463,2	5 371,0	5 339,8	5 389,2	5 539,9	5 816,2	6 250,4	6 889,6	7 808,0	9 125,0
Дохід промисловості, млн грн	16 548,7	17 674,4	18 133,0	18 848,7	19 930,6	21 514,1	23 778,6	26 976,4	31 487,9	37 921,3	47 279,8
Скорегована енергомісткість продукції, т ум. п./тис. грн	0,322	0,3091	0,2962	0,2833	0,2704	0,2575	0,2446	0,2317	0,2188	0,2059	0,193
Основні засоби промисловості, млн грн	55 663,8	58 733,4	61 704,5	64 722,4	67 927,8	71 520,9	75 800,3	81 230,9	88 556,9	98 986,8	11 4471,7

Закінчення додатка И

Закінчення табл. И.8

281

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Чисельність робітників промисловості, тис. осіб	180,3	190,3	199,9	209,7	220,1	231,7	245,6	263,2	286,9	320,7	370,9
Фінансовий результат від операційної діяльності, млн грн	1 916,4	1 807,7	1 845,2	1 993,6	2 290,1	2 786,5	3 556,2	4 704,4	6 384,2	8 822,4	12 364,4
Витрати операційної діяльності, млн грн	14 632	15 867	16 288	16 855	17 640	18 728	20 222	22 272	25 104	29 099	34 915
Витрати на 1 грн продукції, грн/грн	0,88	0,90	0,90	0,89	0,89	0,87	0,85	0,83	0,80	0,77	0,74
Обсяг викидів оксидів азоту, т	13 700	12 610	12 390	12 303	12 393	12 707	13 301	14 247	15 651	17 679	20 598
Азотомісткість енергоспоживання, кг/ т ум. п.	2,569	2,308	2,307	2,304	2,300	2,294	2,287	2,279	2,272	2,264	2,257
Обсяг викидів сірчаного ангідриду, т	70 500	71 389	71 471	71 865	72 642	73 890	75 719	78 271	81 729	86 335	92 148
Сіркомісткість енергоспоживання, кг/т ум. п.	13,220	13,067	13,307	13,458	13,479	13,338	13,019	12,523	11,863	11,057	10,128
Обсяг викидів двоокису вуглецю, тис. т	6 600	6 780	6 658	6 605	6 644	6 799	7 100	7 586	8 312	9 366	10 887
Вуглецемісткість енергоспоживання, т/ т ум. п.	1,242	1,241	1,240	1,237	1,233	1,227	1,221	1,214	1,207	1,200	1,193
Капіталомісткість продукції, грн/грн	0,239	0,218	0,217	0,223	0,237	0,262	0,300	0,355	0,430	0,526	0,640
Інвестиції, млн грн	3 949,3	3 849,1	3 935,1	4 202,9	4 727,6	5 633,7	7 130,7	9 570,1	13 534,2	19 954,4	30 245,7
Обсяг НТР, млн грн	1 061,9	1 088,4	1 114,9	1 173,1	1 275,4	1 439,3	1 690,7	2 068,5	2 631,8	3 471,1	4 724,7
Відношення витрат на НТР до інвестицій, %	26,9	28,3	28,3	27,9	27,0	25,5	23,7	21,6	19,4	17,4	15,6
Продуктові інновації, од.	3 914	3 948	3 981	4 051	4 166	4 333	4 554	4 832	5 163	5 544	5 968
Процесні інновації, од.	2 242	2 270	2 298	2 356	2 452	2 590	2 775	3 005	3 281	3 598	3 951

Зміст

Вступ.....	3
Розділ 1. Теоретичні аспекти формування стратегії підвищення енергоефективності регіону	6
1.1. Енергоефективність як властивість функціонування еколого-соціально-економічних систем	6
1.2. Стратегія енергоефективності як функціональна складова стратегії сталого розвитку регіону	27
1.3. Інструменти оцінювання енергоефективності регіону.....	51
Розділ 2. Аналіз енергоефективності та енергоспоживання в промисловості Харківського регіону.....	71
2.1. Методичний підхід до оцінювання енергоефективності регіонів України	71
2.2. Аналіз ефективності споживання паливно-енергетичних ресурсів у промисловості регіону.....	93
2.3. Оцінювання пріоритетності підвищення енергоефективності за видами промислової діяльності регіону	109
Розділ 3. Моделювання сценаріїв підвищення енергоефективності в промисловості регіону та розробка рекомендацій щодо їх упровадження.....	127
3.1. Розробка стратегічної карти енергоефективності промисловості регіону на основі системно-динамічної моделі	127
3.2. Формування сценаріїв підвищення енергоефективності у промисловості регіону.....	147
3.3. Методичні рекомендації щодо реалізації стратегії енергоефективності в промисловості регіону.....	167
Висновки.....	184
Використана література.....	187
Додатки.....	217

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Афанасьєв Микола Васильович
Салашенко Тетяна Ігорівна

**СТРАТЕГІЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
ПРОМИСЛОВОСТІ РЕГІОНУ: ТЕОРЕТИКО-
МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ**

Монографія

Відповідальний за випуск **Афанасьєв М. В.**

Відповідальний редактор **Сєдова Л. М.**

Редактор **Новицька О. С.**

Коректор **Лященко О. Г.**

План 2014 р. Поз. № 13-Н.

Підп. до друку 29.12.2014 р. Формат 60 x 90 1/16. Папір MultiCopy. Друк Riso.

Ум.-друк. арк. 19,0. Обл.-вид. арк. 23,75. Тираж 500 прим. Зам. № 349.

Видавець і виготівник – видавництво ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, пр. Леніна, 9-А

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи

Дк № 481 від 13.06.2001 р.
