

*Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет*

**КАФЕДРА ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА
ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Тема: Підвищення ефективності енергоспоживання в бюджетній сфері

*Спеціальність 051 «Економіка»
Освітня програма 6.051.00.06 «Економіка і бізнес»*

Завідувач кафедри: _____ /Карінцева О.І. /

Керівник роботи: _____ /Мазін Ю.О. /

Виконавець: _____ /Хоружий Б.О. /
П.І.Б.

Група: _____ Ез-71С_
шифр

Суми 2021

Зміст

Реферат	33
Вступ	4
Розділ 1 Енергетика бюджетної сфери України: сучасний стан і фактори впливу	5
1.1 Дослідження особливостей розвитку комунальної енергетики	5
1.2 Можливості для подальшого розвитку	9
Розділ 2 Огляд методичних підходів до оцінки економічної ефективності використання ПЕР	18
2.1 Диференційована оцінка бюджетної ефективності енергозберігаючих проектів на рівні території	18
2.2 Методи порівняльного аналізу спожитої енергії для окремих категорій енергомістких послуг бюджетних організацій	26
Розділ 3 Підвищення ефективності використання енергії в бюджетній сфері Сумської області	32
3.1 Загальний зміст програми енергоефективності	32
3.2 Фінансування підвищення ефективності використання енергії в бюджетній сфері Сумській області	38
Висновки	41
Список використаних джерел	43

Реферат

Дана робота складається з 49 сторінок тексту; 3 розділів; рисунків; таблиць; формул, списку використаних джерел, що складається з 68 джерел, та 5 додатків.

Мета роботи - дослідити особливості енергоспоживання у бюджетній сфері; визначити напрямки підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів у бюджетній сфері Сумської області.

Об'єктом дослідження є показники використання енергетичних ресурсів бюджетною сферою.

Методологічну базу роботи склали методи аналізу, порівняння, графічний метод представлення даних та матеріалу.

У першому розділі роботи «Енергетика бюджетної сфери України: сучасний стан і фактори впливу» детально розглядається стан комунальної енергетики Сумської області та України у цілому, а також аналізуються фактори, що впливають на обсяги споживання енергії бюджетною установою.

У другому розділі роботи «Огляд методичних підходів до оцінки економічної ефективності використання ПЕР» проводиться аналіз методологічної бази що до оцінки економічної ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів.

У третьому розділі роботи «Підвищення ефективності використання енергії в бюджетній сфері Сумської області» наведено практичні рекомендації щодо економічної ефективності енергозбереження, а також приводиться перелік джерел фінансування програми.

Ключові слова: оцінка паливно-енергетичних ресурсів, комунальне господарство, економічна ефективність, енергоменеджмент, аналіз програми, енергоаудит.

Вступ

У сучасних економічних умовах Україна інтегрує в глобальні економічні процеси та намагається конкурувати в різних галузях економіки. Через посилену боротьбу у міжнародних ринкових відносинах виникає необхідність постійно підвищувати ефективність функціонування суб'єктів господарської діяльності. При цьому енергетичний фактор має найвпливовіше значення у сучасному економічному розвитку [57, 60 61, 64].

Актуальність роботи обґрунтовується тим, що раціональне використання енергетичних ресурсів є дуже важливою проблемою сьогодення. Бюджетна сфера, в свою чергу, є важливою частиною економіки країни, але, на жаль, ефективність споживання нею паливно-енергетичних ресурсів залишається дуже низькою [56, 59, 62, 63, 65].

Мета роботи - дослідити особливості енергоспоживання у бюджетній сфері; визначити напрямки ефетивності.

З мети випливають конкретні **завдання**:

- визначити науково-теоретичні засади енергоменеджменту та економіки енергетики;
- проаналізувати фактори, що впливають на рівень споживання енергетичних ресурсів бюджетною сферою;
- відстежити взаємозв'язок між екологічними та економічними ефектами від реалізації енергозберігаючих заходів;
- дослідити можливості вирішення проблем;
- проаналізувати проект з енергозбереження.

Об'єктом дослідження є показники використання енергетичних ресурсів бюджетною сферою.

Предметом дослідження є бюджетна сфера Сумської області як споживач енергетичних ресурсів.

Розділ 1 Енергетика бюджетної сфери України: сучасний стан і фактори впливу

1.1 Дослідження особливостей розвитку комунальної енергетики

(ЖКГ) є важливою галуззю народногосподарського комплексу, яка забезпечує населення, промислові підприємства і громадська організації необхідними послугами. На сьогодні в ЖКГ функціонує близько 7 тисяч підприємств і організацій, експлуатується майже 25% основних засобів, задіяних в економіці держави, зайнято 5% працездатного населення. Проте більшість підприємств галузі працюють за рахунок ресурсних можливостей, накопичених ще до початку 90-х років.

Відсутність систематичного реформування цієї сфери економіки спільно з недосконалою нормативно-правовою базою та непослідовністю у прийнятті рішень стають на заваді вирішенню головних завдань зі створення фінансово-спроможних підприємств ЖКГ, зменшення питомих енерговитрат, підвищення якості надання послуг. Це спричинило ситуацію, за якої інфраструктура галузі опинилася на межі розвалу.

Відсутність інвестицій та обігових коштів підприємств призвели до значного погіршення технічного стану ОФ, підвищення аварійності об'єктів ЖКГ, збільшення питомих енерговитрат, що негативно впливає на рівень та якість комунальних послуг.

Сьогодні комунальне господарство перебуває в кризовому стані через моральне та фізичне зношення теплового обладнання. На таких підприємствах технічний стан котелен в більшості випадків є критичним. У табл. 1 наведено

структуру кількості опалювальних котелень України за їх одиничною потужністю на кінець 2018 року [3].

Котельних (100 Гкал/год і понад) в Україні налічується 219 одиниць, їх питома вага в структурі всіх котелень становить 0,8%, при цьому 209 одиниць (95,4%) знаходяться в міських поселеннях, в сільській місцевості лише 10 таких котелень (0,1% усіх котелень у сільській місцевості). В цілому на кінець 2018 року в містах працювало 18 тис. 816 котелень, що становило 62,8%, а в сільській місцевості - 11 тис. 149 котелень, або 37,2% загальної кількості їх в Україні (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 - Структура кількості опалювальних котелень України

	Кількість котелень, одиниць	%	в тому числі:			
			міські поселення	%	сільська місцевість	%
Усього котелень у тому числі потужністю:	29965	100,0	18816	100,0	11149	100,0
до 3 Гкал/год	24668	82,3	14447	76,8	10221	91,7
від 3 до 20 Гкал/год	4265	14,2	3436	18,3	829	7,4
від 20 до 100 Гкал/год	813	2,7	724	3,8	89	0,8
100 і більше Гкал/год	219	0,8	209	1,1	10	0,1

Структура споживання палива була такою: на твердому паливі працювало 33,1%, на рідкому - 1,9% і на газоподібному паливі - 64,3% усіх котелень. їх сумарну потужність на кінець 2018 року наведено в табл. 2 – в цілому по країні вона становила 138,3 тис. Гкал/год, в тому числі в міських поселеннях - 120,2 тис. Гкал/год, або 86,9% і в сільській місцевості - 18,1 тис. Гкал/год, або 13,1%. Котельні (100 Гкал/год), яких за кількістю було найменше, сумарною потужністю є найбільшими - їхня частка в сумарній потужності всіх котелень становить 39,4%. В міських поселеннях питома вага потужності котелень 100 Гкал/год є найбільшою - 44,3%, а найменшою - потужність котелень до 3 Гкал/год, їхня частка дорівнює 11,1% сумарної потужності всіх котелень. У сільській місцевості питома вага цих котелень у сумарній потужності є

найбільшою - 45,1%, а найменшою - потужність котелень 100 Гкал/год, їхня частка становить 6,7% (табл. 1.5).

Таблиця 1.5 - Сумарна потужність котелень України на кінець 2018 року

[3]

Територія	Сумарна потужність котелень		в тому числі потужністю, Гкал/год							
			до 3		від 3 до 20		від 20 до 100		100 і більше	
	Гкал/год	%	Гкал/год	питома вага в сумарній потужності, %	Гкал/год	питома вага в сумарній потужності, %	Гкал/год	питома вага в сумарній потужності, %	Гкал/год	питома вага в сумарній потужності, %
Міські поселення	120228,4	100,0	13302,6	11,1	26117,0	21,7	27545,6	22,9	53263,2	44,3
Сільська місцевість	18119,5	100,0	8170,3	45,1	5333,1	29,4	3403,1	18,8	1213,0	6,7
Усього	138347,9	100,0	21472,9	15,5	31450,1	22,7	30948,7	22,4	54476,2	39,4

На кінець 2018 року комунальна енергетика України налічувала 69,8 тисяч установлених котлів, з яких 23,7% функціонують понад 20 років. При цьому значна їх кількість має ККД нижчий за 82%. Структуру виробництва теплової енергії цими котлами за 2018 рік наведено в табл. 1.6, з якої видно, що в міських поселеннях понад половину тепла виробляють котельні 100 Гкал/год (51,5%), котельні від 20 до 100 Гкал/год, відповідно, 20,5%, від 3 до 20 Гкал/год - 18,7%, а малопотужні котельні до 3 Гкал/год дають лише 9,3% сумарного вироблення теплової енергії в міських поселеннях.

Таблиця 1.6 - Структура виробництва теплової енергії котельними України у 2018 році [3]

Територія	Вироблено теплової енергії за рік, тис. Гкал	в тому числі котельними потужністю, Гкал/год							
		до 3		від 3 до 20		від 20 до 100		100 і більше	
		тис. Гкал	питома вага в загальному виробництві теплової енергії, %	тис. Гкал	питома вага в загальному виробництві теплової енергії, %	тис. Гкал	питома вага в загальному виробництві теплової енергії, %	тис. Гкал	питома вага в загальному виробництві теплової енергії, %
Міські поселення	94049,0	8750,9	9,3	17541,2	18,7	19325,7	20,5	48431,2	51,5
Сільська місцевість	3761,6	2452,1	65,2	699,9	18,6	510,1	13,6	99,5	2,6
Усього	97810,6	11203	11,5	18241,1	18,6	19835,8	20,3	48530,7	49,6

У сільській місцевості питома вага вироблення тепла котельними від 3 до 20 та від 20 до 100 Гкал/год є майже такою, як і в міських поселеннях - відповідно 18,6 і 13,6%. Натомість частка вироблення тепла котельними до 3 Гкал/год превалує - 65,2%, потужні котельні 100 Гкал/год виробляють лише 2,6% сумарного вироблення теплової енергії в сільській місцевості. В цілому по Україні частка вироблення тепла котельними до 3 Гкал/год становила 11,5%, від 3 до 20 Гкал/год - 18,6%, від 20 до 100 Гкал/год - 20,3% і потужністю 100 Гкал/год - 49,6% загального вироблення теплової енергії котельними України у 2018 році.

Попри поступове зменшення, питомі тепловитрати ще є надто високими (понад 170-190 кг у.п. на 1 Гкал теплоти), тоді як у країнах Європи цей показник становить 140-150 кг у.п./Гкал. Не відповідає вимогам експлуатації і стан тепломереж, загальна протяжність яких у двотрубному обчисленні становить 35,7 тис. км. З них 5 тис. 185 км, або 14,5%, перебувають в аварійному стані, внаслідок чого щорічні тепловтрати значно перевищують нормативні. Тепло-, гідроізоляція на теплових мережах є застарілою та малоефективною, а загальна зношеність мереж становить 70%.

Теплові втрати енергії при її транспортуванні в мережах сягають 20-30%. У структурі споживання палива - близько 70-80 % становить природний газ,

імпорт якого останнім часом обтяжений низкою проблем. Майже не використовуються місцеві, відновлювальні та нетрадиційні паливні ресурси.

Центральні та індивідуальні теплові пункти, що забезпечують потреби систем опалення, гарячого водопостачання та вентиляції, також значною мірою перебувають у незадовільному стані. На багатьох теплових пунктах експлуатуються старе обладнання з низьким КПД, приєднання їх до мереж не завжди відповідає чинним нормам, майже 40% теплових пунктів перебуває в поганому стані, що спричиняє постійні перебої в гарячому водопостачанні та перевитрати енергоресурсів.

Втім, перш ніж модернізувати та реконструювати комунальну енергетику, необхідно вдосконалити облік використання енергії в галузі. Серед іншого, називають відсутність фінансування, але справа не лише в цьому, про що свідчить такий факт. У 2018 році з державного бюджету на фінансування програм енергозбереження було виділено 100 млн. гривень, але не всі регіони використали надані їм кошти, хоча і були в однакових умовах. Так, на Хмельниччині, у Кам'янець-Подільському, виділені кошти використано в повному обсязі, а Закарпатська область не використала 40%. Найбільше виділеними коштами не скористалася столиця України - 51%, а це 20 млн. грн. За таку суму можливо було придбати дві тисячі лічильників, внаслідок чого майже 200 тисяч киян отримали б змогу сплачувати за теплову енергію в півтора рази менше. Це при тому, що на сьогодні по Києву обліковується лише 20% спожитого тепла та 22% гарячої води.

У 2016 році держава виділила на реалізацію регіональних програм енергозбереження 600 млн. грн., із них 300 млн. грн. мають бути використані на тепло і воду, 130 млн. грн. - на ремонт і реконструкцію котелень і мереж та 70 млн. грн. - на термомодернізацію старих будинків [5].

1.2. Можливості для подальшого розвитку

Важливим напрямом у комунальній теплоенергетиці є зниження споживання газу за рахунок [58, 59, 66, 67]:

1. Виробництва й активного залучення в паливні ресурси біогазу та газу звалищ відходів, шахтного метану, доменного та мартенівського газу, супутнього газу нафтовидобування, некондиційного природного газу, газу малодебітних свердловин, розчиненого газу геотермальних вод. З урахуванням реальної калорійності та обсягів зазначених газів об'єми заміщення можуть становити до 1,5-2 млрд. м³ магістрального природного газу на рік.

2. Використання місцевих та альтернативних видів палива, а саме: бурого вугілля, дров, відходів деревообробки, соломи, твердих побутових відходів, торфу, лушпиння, інших видів біомаси, їх сумішей та композицій. Наявні в Україні річні об'єми біомаси (14,8 млн. т у.п.) дозволяють вивільнити до 12,3 млрд. м³ газу на рік.

3. Використання синтез-газу. Так впровадження технологій з виробництва та використання синтетичного газу як альтернативного природному газу виду палива. На сьогодні впроваджено понад 40 установок з виробництва із місцевих видів палива синтетичного газу, який використовується для опалення об'єктів бюджетної або соціальної сфери (школи, лікарні, дитячі садки тощо) у Вінницькій, Київській, Львівській та інших областях України. Втім, це лише пілотні проекти. Розрахунки показують, що за умови державної підтримки можливо досягти у 2017 році виробництва синтетичного газу в обсязі 4 млрд. м³, що дасть змогу замінити 2,5 млрд. м природного газу. З урахуванням постійно зростаючих цін на природний газ це питання набуває загальнодержавного значення.

4. Біоенергетичні технології використання біомаси лісу та відходів сільського господарства як палива. Ресурси невикористаних відходів лісового та сільського господарств перевищують потреби палива для опалювальних

котелень майже у чотири рази. Виробництво теплової енергії в системах тепlopостачання сільських поселень може бути значною мірою переведено на використання біомаси: відходів лісового і сільського господарства. Першочерговим завданням може стати реконструкція для використання біомаси хоча б частини з наявних семи тисяч котелень, що споживають тверде паливо в сільській місцевості.

5. Використання біогазу, отриманого зі стоків очисних споруд. У недавньому минулому виробництво біогазу на станціях очистки комунальних стоків було досить поширене в Україні. На станціях очистки комунальних стоків встановлено метантенки сумарним об'ємом 162 тис. м³. Останнім часом нові метантенки не вводилися в експлуатацію, а кількість працюючих значно зменшилась. Сьогодні лише на комунальних очисних спорудах Києва біогаз використовується як паливо в котельні. Актуальним завданням є відновлення виробництва біогазу та організація його використання. Технічно доступне виробництво біогазу при переробці осаду стічних вод міст становить 334 млн. м³ на рік. З використанням такої кількості біогазу можливо виробити до 700 млн. кВтгод електроенергії, а встановлена потужність електрогенеруючих установок (з газомоторним чи газотурбінним приводом) може сягати 90 МВт. За статистичними даними, на очистку 1000 м стоків споживається в середньому 199,3 кВт-год електроенергії, а для очистки всіх комунально-побутових стоків міст в обсязі 3235 млн. м³/рік оціночно потрібно буде 644 млн. кВт-год. Отже, у цілому по Україні використання біогазу з осаду стічних вод, дозволить повністю забезпечити електроенергією технологічний процес очистки комунально-побутових стоків.

6. Використання біогазу зі звалищ ТПВ. Найближчим часом основним напрямом залишається захоронення значної частки ТПВ. Отже, видобування біогазу зі звалищ є досить перспективним і може становити 2308 млн. м³ на рік. Біогаз, вилучений зі звалищ, може використовуватись для виробництва

енергії, необхідних для експлуатації звалищ, з частковою передачею електроенергії до енергетичної системи. Сумарна потужність електрогенеруючих установок з газотурбінним або газомоторним приводом може становити до 600 МВт з річним виробництвом електроенергії 4846 млн. кВт-год.

7. Утилізація побутових відходів. Планами розвитку комунального господарства передбачається організація глибокої переробки твердих побутових відходів з вилученням вторинних сировинних матеріальних ресурсів, при цьому можлива організація виробництва паливних брикетів із відходів в обсязі до 4,1 млн. т, а їх енергетична цінність еквівалентна 1,88 млн. т у.п. на рік. Енергетичні об'єкти значно дорожчі за звичайні сміттєспалювальні установки, тому органи самоврядування областей поки не розглядають можливості створення великих сміттєспалювальних заводів з виробництвом товарної теплової та електричної енергії. Досвід зарубіжних країн свідчить, що паливні брикети з ТПВ можуть використовуватись в енергетичних котлах для спалювання разом із вугіллям. При використанні вказаної кількості паливних брикетів із ТПВ на ТЕЦ можна було б виробити 5295 млн. кВт-год електроенергії. Таке паливо може забезпечити експлуатацію в базовому режимі майже 800 МВт паротурбінних установок ТЕЦ [6].

В житлово-комунальній теплоенергетиці України використовується одна чверть котельно-пічного палива від загального обсягу його споживання різними галузями народного господарства. Переважна частина цього палива, а саме природний газ, імпортується, що призводить до посилення енергетичної залежності держави. Тому тут зосереджено значний потенціал енергозбереження, навіть часткове досягнення якого сприятиме підвищенню енергетичної безпеки України. У 2018 році споживання котельно-пічного палива в галузі становило 41485 тис. т у.п. (25%). Кількість палива, яка прогнозується до споживання в комунальній теплоенергетиці відповідно до

Стратегії розвитку України до 2030 року, у 2023 році зменшиться до 40961 тис. т у.п. (23%) і у 2020-му - до 38308 тис. т у.п. (18%), тобто знизиться на 3177 тис. т у.п., або на 7,7% [7].

Проблема газопостачання завжди була досить гострою для України через значний обсяг споживання природного газу, високу частку його в енергетичному балансі, суттєву газоємність експорто-орієнтованих галузей промисловості (металургійної, хімічної) та обмежений власний видобуток, який забезпечував не завжди платоспроможних споживачів - населення, що і зумовлювало низький рівень стійкості системи газозабезпечення. Споживання природного і зрідженого газу в міських поселеннях та сільській місцевості України за 2018 рік наведено в табл. 1.7 [8].

Таблиця 1.7 - Споживання природного і зрідженого газу в міських поселеннях та сільській місцевості України у 2018 р.

Всього спожито за рік	у тому числі:			Втрати газу за рік
	населення	комунально-побутові потреби	виробничо-технологічні потреби газового господарства	
Природний газ, млн. куб. м				
52069,9	16652,6	10053,8	1028,9	492,2
%	32,0	19,3	1,9	0,9
Зріджений газ, т				
148447	72020	5437	21083	2003
%	48,5	3,7	14,2	1,3

Споживання природного газу в Україні 2018 року становило 56 млрд. м³, з яких 16,7 млрд. м³, або 32%, пішло населенню; понад 10 млрд. м³ (19,3%) - на комунально-побутові потреби; 1 млрд. м³ (1,9%) - на виробничо-технологічні потреби газового господарства; 429 млн. м³, або 0,9%, становили втрати газу в газотранспортних мережах. А інші 23,8 млрд. м³ (45,9%) спожито в промисловості, будівництві, на транспорті та іншими сферами економіки.

Споживання зрідженого газу досягло 148,4 тис. т, із котрих майже половину - 48,5% відпущено населенню; 14,2% - на виробничо-технологічні потреби газового господарства; 3,7% становили комунально-побутові потреби; 1,3% - втрати зрідженого газу.

Питома вага загальної житлової площі, де споживають газ, на кінець 2018 року становила в міських поселеннях 81,9%, а в сільській місцевості 84,3%. В цілому природним газом у країні нині газифіковано 12,7 млн. квартир, в тому числі 10,1 млн. квартир у міських поселеннях, що становить 79,3%, і 2,6 млн. квартир, або 20,7%, в сільських населених пунктах. Зрідженим газом газифіковано майже 3,5 млн. квартир, із яких 2,5 млн. квартир знаходяться в сільській місцевості - це 71,8% сумарної кількості квартир, які споживають зріджений газ, і майже мільйон квартир, або 28,2%, у міських поселеннях.

На сьогоднішній день питома вага загальної житлової площі, яка обладнана водопроводами та окремими водопровідними мережами, що подають воду населенню та підприємствам, установам і організаціям на господарсько-побутові потреби, становить у міських поселеннях 76,7%, в сільській місцевості - 20,6%. По каналізації ці показники становлять відповідно 75,4% та 16,3% [9].

Детальну характеристику водопостачання України на кінець 2018 року наведено в табл. 1.8, яка відзначається насамперед одиничною протяжністю водоводів, вуличної водопровідної мережі та внутрішньо-квартальної і внутрішньо-дворової мережі.

Таблиця 1.8 - Характеристика водопостачання України у 2018 році [11]

Територія	Одинична протяжність на кінець року, км						Подано води в мережу, всього тис. куб. м	Витрати електроенергії на водопостачання за рік, тис. кВт·год
	водо-водів	з них: зношених та аварійних	вуличної водопровідної мережі	з неї: зношеної та аварійної	внутрішньо-квартильної та внутрішньо-дворової мережі	з неї: зношеної та аварійної		
Усього	53561,7	17289,1	102938,4	39185,5	25143,6	8941,7	4852526	3500680,9
Міські поселення	30448,9	10255,1	63598,6	26330,8	19516,3	7619,5	4572153	3267038,8
Сільська місцевість	23112,8	7034,0	39339,8	12854,7	5627,3	1322,2	280373	233642,1

Так, сумарна протяжність водоводів у країні становить 53,5 тис. км, з яких 17,3 тис. км, або 32,3%, є зношеними та аварійними. При цьому 30,4 тис. км водоводів, тобто 56,8%, розташовано в містах і селищах міського типу, а 23,1 тис. км, або 43,2% - в сільській місцевості. Частка зношених і аварійних водоводів становить відповідно 33,7 і 30,4%.

Протяжність вуличної водопровідної мережі в цілому по країні становить 102,9 тис. км, з яких 39,2 тис. км, або 38,1%, є аварійними. В міських поселеннях експлуатується 63,6 тис. км, чи 61,8%, а в сільській місцевості 39,3 тис. км - 38,2% сумарних вуличних водопровідних мереж. Частка зовсім зношених та аварійних водопровідних мереж у них становить відповідно 41,4 та 32,7%.

Одинична протяжність внутрішньо-квартильної та внутрішньо-дворової мережі в країні становить 25,1 тис. км, у тому числі 19,5 тис. км, або 77,6% в міських поселеннях і 5,6 тис. км, або 22,4% - в сільській місцевості. З них частка зношених і аварійних мереж в цілому по країні становить 35,6%, в тому числі в міських поселеннях 39%, а в сільській місцевості 23,5%.

Таким чином, понад третина протяжності всіх водоводів перебуває в аварійному стані та потребує на термінову заміну. Не в ліпшому стані перебувають і каналізаційні мережі - 30% їх загальної протяжності мають аварійний стан. Проблема ускладнюється також тим, що витoki з кана-

лізаційних мереж, крім вторинного забруднення води, зумовлюють підтоплення території населених пунктів у окремих регіонах країни.

В 2018 році в мережі було подано 4,9 млрд. м³ води і витрачено на це 3,5 млрд. кВтгод електроенергії (табл. 1.8). Проведені розрахунки показують, що питомі норми водоспоживання перевищують аналогічні показники країн Європи у 1,5-3 рази і становлять понад 300 літрів на одну особу за добу, втрати в системах водопостачання сягають 30-40%, а в деяких регіонах перевищують і 50% [10].

Фактично амортизовано половину насосних агрегатів, з яких 40% потребує заміни. Тож для поліпшення стану водо-каналізаційного сектору насамперед необхідно:

- забезпечити якість води джерел водопостачання відповідно до стандарту "Джерела централізованого господарсько-питного водозабезпечення";
- ліквідувати диспропорції між потужностями систем водопостачання та очищення стічних вод населених пунктів;
- забезпечити очищення міських стічних вод відповідно до вимог природоохоронних законів;
- утилізувати осади стічних і природних вод.

Для покращення водопостачання в ЖКГ України пропонується:

- впровадити комплекс економічних, науково-технічних і правових заходів щодо охорони та поліпшення стану водного басейну;
- розробити і впровадити правові та економічні важелі регулювання раціонального водопостачання із застосуванням сучасних систем обліку водоспоживання;
- оптимізувати використання та штучне поповнення підземних вод для питного водопостачання.

Отже, в житлово-комунальному секторі щільно переплелися технічні, технологічні, екологічні, економічні та соціальні проблеми. Тому завдання комплексної модернізації ЖКГ є надзвичайно актуальним для держави, оскільки має на меті підвищення енергетичної безпеки.

Розділ 2 Огляд методичних підходів до оцінки економічної ефективності використання ПЕР

2.1 Диференційована оцінка бюджетної ефективності енергозберігаючих проектів на рівні території

На жаль, у цілому розвиток енергозбереження в Україні виявився неефективним.

Основною причиною цієї ситуації прийнято вважати відсутність коштів. Це думка широко поширена серед керівників регіонів, міст, сіл і т.д. Думка невірна, оскільки споживачі щомісяця платять за перевитрату енергії більше, ніж необхідно для реалізації ЕП.

Дійсною причиною, через яку сповільнюється реалізація ЕП у регіонах і галузях, на окремих підприємствах України, є відсутність бачення кінцевого результату енергозбереження в безпосередніх виконавців й інвесторів проектів. Місцеві органи влади, які покликані всіляко сприяти реалізації ДПЕ, також не бачать вигід, які вони могли б одержати від здійснення енергозберігаючих проектів.

Діючи в Україні методики оцінки результатів енергозбереження ґрунтуються на показниках енергоємності валової доданої вартості (для рівня області) і валового внутрішнього продукту (для національного рівня) і характеризуються високим ступенем заагрегованості. Використання цих показників дає можливість оцінити ефективність енергозбереження тільки на макро- і мезорівні, хоча реальне енергозбереження відбувається безпосередньо на мікроекономічному рівні. Таким чином, на питання про те, чи ефективно впровадження того або іншого енергозберігаючого проекту на деякому підприємстві, розташованому, наприклад, на території районного центра, можна одержати відповідь, прорахувавши, як це відіб'ється, щонайменше, на енергоємності валової доданої вартості області в цілому. Значна

трудомісткість подібних розрахунків, поряд з їхньою низькою точністю (внаслідок округлення результатів), ігнорування інших ефектів енергозбереження (ураховується тільки економія ПЕР при енергозбереженні), неочевидність одержуваних при цьому вигід виконавцями проекту, інвесторами й територіальним бюджетом приводить до того, що такі проекти залишаються незатребуваними. Крім того, місцеві бюджети, які могли б стати найбільш імовірним і доступним джерелом коштів для енергозбереження, не приймають активної участі в цьому процесі, оскільки не бачать реальних можливостей нарощування бюджетних доходів шляхом вкладення коштів у цей напрямок діяльності [27].

На сьогодні в Україні відсутні методики, які дозволяють оцінити результати енергозбереження для кожного з учасників цього процесу, у тому числі для місцевої влади, а також результати реалізації ЕП для бюджетів територій. На практиці недоліки в методичній базі приводять до того, що оскільки чітко прогнозований результат реалізації ЕП відсутній, то й впроваджувати відповідний захід не представляється доцільним. У підсумку «спущена зверху» директива про необхідність скорочення споживання ПЕР шляхом енергозбереження залишається невиконаною й перетворюється в черговий головний біль керівників місцевих адміністрацій, поряд з турботами про те, як наповнити територіальний бюджет.

Проте, реалізація ЕП супроводжується одержанням значних економічних, екологічних і соціальних вигід як для підприємств, так і для території, на якій реалізуються енергозберігаючі проекти. По оцінках деяких експертів, енергозбереження може стати значимим додатковим джерелом наповнення територіального бюджету. Проблема в тому, щоб розкрити й досліджувати вплив факторів, за рахунок яких при енергозбереженні відбувається зростання доходів (або зниження витрат) місцевого бюджету. Це дозволить зацікавити місцеву владу в енергозбереженні й забезпечити

залучення коштів територіальних бюджетів у фінансування ЕП. У цьому зв'язку розробка методики для визначення бюджетної ефективності ЕП на рівні території є надзвичайно актуальним завданням. Результати досліджень по визначенню бюджетної ефективності ЕП на рівні території представлені нижче [27].

Оскільки місцеві владу цікавить насамперед можливість максимального наповнення територіального бюджету при реалізації ЕП, то оцінка бюджетної ефективності того або іншого проекту повинна враховувати можливі зміни доходів (або витрат) бюджету території. Із цієї причини як основний показник бюджетної ефективності енергозбереження прийнятий показник приросту доходів територіального бюджету внаслідок реалізації ЕП у рамках окремої території. Відповідно до запропонованої методики, приріст річних доходів бюджету території ($\Delta D_{терб}$) може бути обчислений по формулі:

$$\Delta D_{терб} = \Delta P_{н}^{терб} + \mathcal{E}_{ср}^{терб} + \mathcal{E}_{жц}^{терб} + \mathcal{E}_{инф}^{терб} + \mathcal{E}_{но}^{терб} + \mathcal{E}_{экол-экон}^{терб} - \Delta K^{терб}, \quad (2.1)$$

де $\Delta P_{н}^{терб}$ - зміна податкових надходжень у територіальний бюджет протягом року в результаті реалізації комплексу ЕП, грн.;

$\mathcal{E}_{ср}^{терб}$ — річна економія коштів бюджету території, що спрямовується на соціальні цілі, грн.;

$\mathcal{E}_{жц}^{терб}$ - річна економія коштів територіального бюджету, що спрямовується на видобуток, транспортування й переробку ПЕР, грн.;

$\mathcal{E}_{инф}^{терб}$ - річна економія коштів бюджету території, що спрямовується на створення й функціонування об'єктів інфраструктури ПЕК, грн.;

$\mathcal{E}_{но}^{терб}$ - річна економія коштів бюджету території, що спрямовується на природоохоронні заходи, грн.;

$\mathcal{E}_{авар_терб}^{экол-экон}$ - річна економія коштів територіального бюджету, що спрямовується на ліквідацію негативних еколого-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, виникаючих у результаті використання енергетичних ресурсів, грн.;

$\Delta K^{\text{терб}}$ - збільшення витрат територіального бюджету, викликане додатковими інвестиціями в здійснення ЕП протягом року, грн.

Кожна із складових формули (1) може бути розрахована по наступних формулах:

1) зміна податкових надходжень у територіальний бюджет протягом року в результаті реалізації комплексу енергозберігаючих проектів:

$$\Delta \Pi_n^{\text{терб}} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^K \Delta H_{ijk}, \quad (2.2)$$

де i - порядковий номер галузі, у якій впроваджуються енергозберігаючі заходи; N - число галузей у межах даної території, у яких впроваджуються ЕП); j - порядковий номер ЕП, впроваджуваного в i -й галузі; M - число енергозберігаючих проектів, впроваджуваних в i -й галузі; k - вид податку або обов'язкового платежу, що підлягає сплаті повністю або частково в територіальний бюджет у результаті впровадження j -го ЕП в i -й галузі; K - кількість податків й обов'язкових платежів по видах, що підлягають сплаті повністю або частково в територіальний бюджет у результаті впровадження j -го ЕП в i -й галузі; ΔH_{ijk} - приріст (скорочення) суми k -го податку або обов'язкового платежу, що підлягає сплаті в територіальний бюджет у результаті впровадження j -го ЕП в i -й галузі, грн.;

2) річна економія коштів бюджету території, що направляють на соціальні цілі:

$$\Delta \text{Ср}^{\text{терб}} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M Q_{pmij} \times P_{\text{дн}_b / \text{рі}} \times Q_{\text{дні}} + \Delta P_{\text{об}} + \Delta C \quad (2.3)$$

де Q_{pmij} - кількість нових робочих місць, створених у межах території в результаті впровадження j -го ЕП в i -й галузі, чіл.; $P_{\text{дн}_b / \text{рі}}$ - денні витрата територіального бюджету на утримання одного безробітного, що раніше працював в i -й галузі, грн. / (чол. дн.); $Q_{\text{дні}}$ - середня тривалість безробіття по i -й галузі на даній території, днів; $\Delta P_{\text{об}}$ - зміна суми річних витрат

територіального бюджету на навчання й перенавчання безробітних, грн.; ΔC - зміна суми річних витрат територіального бюджету на субсидування населення, грн.; річна економія коштів територіального бюджету, що спрямовується на видобуток, транспортування й переробку паливно-енергетичних ресурсів:

$$\mathcal{E}_{жц}^{терб} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^K \Delta \mathcal{E} P_{ijp}^{\delta} \times C_p, \quad (2.5)$$

де p - вид енергетичного ресурсу, зекономленого в результаті впровадження j -го ЕП в i -й галузі в межах території; P - кількість енергетичних ресурсів по , видам, зекономлених у результаті впровадження j -го ЕП в i -й галузі; ΔN_{ijp}^{δ} - кількість . зекономлених протягом року енергетичних ресурсів p -го виду, що оплачувалися з територіального бюджету, у результаті впровадження j -го ЕП в i -й галузі, ед. / рік; C_p - ціна одиниці p -го виду енергетичного ресурсу, грн. /ед.

8) річна економія коштів бюджету території, що направляють на створення й функціонування об'єктів інфраструктури ПЕК:

$$\mathcal{E}_{инф}^{терб} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^K \Delta \mathcal{E} P_{ijp}^{\delta} \times \Phi_{ep}, \quad (2.6)$$

де Φ_{ep} - повна фондоємність одиниці p -го виду енергетичного ресурсу, грн. /ед.

4) річна економія засобів бюджету території, що направляють на природоохоронні заходи:

$$\mathcal{E}_{но}^{терб} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^K \Delta \mathcal{E} P_{ijp}^{\delta} \times \mathcal{E} \mathcal{U}_{i_удр}, \quad (2.7)$$

де $\Delta \mathcal{E} P_{ijp}^{\delta}$ - кількість зекономлених протягом року енергетичних ресурсів p -го виду (у натуральному вираженні) у результаті впровадження j -го ЕП в i -й галузі в межах даної території, ед. /рік; $\mathcal{E} \mathcal{U}_{i_удр}$ - питомий економічний збиток,

що нанесений навколишньому природному середовищу від використання одиниці енергетичного ресурсу р-го виду в і-й галузі, грн. /ед.

5) річна економія коштів територіального бюджету, що направляють на ліквідацію негативних еколого-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, що виникають у результаті використання енергетичних ресурсів:

$$\mathcal{E}_{\text{авар_терб}}^{\text{экол-экон}} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^K \Delta F_{ij} \times \mathcal{E}У_{\text{авар_бі}}^{\text{экол-экон}}, \quad (2.8)$$

де ΔF_{ij} - зниження річної кількості аварій техногенного характеру в межах території внаслідок здійснення j-го ЕП в і-й галузі; $\mathcal{E}У_{\text{авар_бі}}^{\text{экол-экон}}$ - середній рівень збитків для територіального бюджету від однієї техногенної аварії в і-й галузі, включаючи збиток у вартісному вираженні, викликаний забрудненням навколишнього природного середовища в результаті аварії, грн.;

б) приріст витрат територіального бюджету, викликаний додатковими інвестиціями в здійснення енергозберігаючих проектів протягом року :

$$\Delta K^{\text{терб}} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M K_{\text{терб_ij}}, \quad (2.9)$$

де $K_{\text{терб_ij}}$ - витрати територіального бюджету на здійснення j-го ЕП в і-й галузі протягом року, грн.

Розрахунок величини приросту річних доходів територіального бюджету проводиться або для кожного енергозберігаючого заходу (якщо буде потреба вибору між окремими заходами), або для кожного із запропонованих комплексів енергозберігаючих заходів. Отриманий набір показників повинен бути піддадуть наступному аналізу з урахуванням додаткових обмежень по строках окупності, необхідній величині інвестицій і т.д. За інших рівних умов вибір найкращого варіанта серед ЕП з погляду їхньої бюджетної ефективності може проводитися відповідно до умови:

$$\Delta D_{\text{терб}ij} \rightarrow \max, \quad (2.10)$$

де $\Delta D_{\text{терб}_i j}$ - приріст річних доходів бюджету території в результаті здійснення j -го ЕП в i -й галузі (комплексу енергозберігаючих заходів), грн.

Практичне застосування пропонованого абсолютного показника бюджетної ефективності ЕП дозволяє обґрунтувати вигідність реалізації тих або інших проектів для місцевого бюджету, що особливо важливо у випадках, коли джерелом фінансування проектів виступає безпосередньо бюджет. Однак, використання тільки абсолютного показника при оцінці бюджетної ефективності енергозбереження не завжди є достатнім. Наприклад, у ході оцінки можуть виникати ситуації, коли та сама величина ефекту, одержувана по проектах, досягається при різних капітальних вкладеннях, строках окупності, витратах трудових, матеріальних ресурсів й ін. У цьому випадку виникає необхідність подальшого аналізу бюджетної ефективності проектів з використанням відносних показників [27].

Поряд з абсолютною оцінкою бюджетної ефективності ЕП на рівні території, доцільно використати також відносний показник приросту річних доходів територіального бюджету на одиницю інвестиційних вкладень в енергозбереження $k_{\text{терб}}^{\text{ЕКОЛ-ЕКОН}}$. Він дозволяє вибрати галузі й підприємства, де здійснення інвестиційних вкладень в енергозбереження забезпечує максимальний приріст бюджетних доходів на одиницю вкладених коштів, $k_{\text{терб}}^{\text{ЕКОЛ-ЕКОН}}$ може бути обчислений по формулі:

$$k_{\text{терб}}^{\text{ЕКОЛ-ЕКОН}} = \frac{\Delta D_{\text{терб}}}{\Delta K_{\text{терб}}}, \quad (2.11)$$

Застосування показника $k_{\text{терб}}^{\text{ЕКОЛ-ЕКОН}}$ дозволяє оцінити бюджетну ефективність інвестицій по напрямках енергозбереження, галузям, підприємствам у рамках території. Ухвалення рішення про інвестування в конкретний проект (напрямок) енергозбереження на підставі показника $k_{\text{терб}}^{\text{ЕКОЛ-ЕКОН}}$ доцільно проводити відповідно до критерію (11):

$$k_{\text{терб}ij}^{\text{ЕКОЛ-ЕКОН}} \rightarrow \max, \quad (2.12)$$

де - $k_{\text{терб}}^{\text{экол-экон}}$ приріст річних доходів територіального бюджету на одиницю інвестиційних вкладень в j -ий ЕП в i -й галузі (у комплекс енергозберігаючих заходів).

В умовах відсутності в місцевих органів влади зацікавленості в стимулюванні розвитку енергозбереження особливу актуальність в Україні здобуває розробка методичних основ для визначення бюджетної ефективності ЕП.

Діючі методики оцінки ефективності ЕП, засновані на показниках енергоємності валового внутрішнього продукту (ВВП) і валової доданої вартості (ВДВ), характеризуються значними недоліками. Зокрема, до таким варто віднести граничну заагрегованість показників енергоємності ВВП і ВДВ, що призводить до того, що на рівні окремої території відсутнє бачення кінцевого результату енергозбереження. Крім того, застосовувані показники енергоємності відбивають не всі позитивні результати, що досягають при енергозбереженні (наприклад, екологічні, соціальні й т.д.), а тільки частина економічних результатів - економію паливно-енергетичних ресурсів, тим самим істотно занижуючи фактичну величину одержуваного ефекту при енергозбереженні. Важливим недоліком використовуваних методик є практично повна відсутність обліку бюджетної складової енергозбереження, що перешкоджає поширенню ініціативи по енергозбереженню серед керівників регіонів, міст, окремих територій. Однак, оскільки територіальні бюджети є найбільш імовірними джерелами коштів для інвестування в енергозберігаючі проекти, оцінка вигідності проектів для місцевого бюджету здобуває першорядне значення [28].

В основі запропонованої методики лежить розрахунок показника приросту річних доходів територіального бюджету в результаті впровадження комплексу енергозберігаючих проектів. Пропонований показник ураховує як економічні, так й екологічні, соціальні результати енергозбереження через

їхній вплив на статті витрат і доходів територіального бюджету. Крім абсолютного показника, пропонується також використання коефіцієнта, що відбиває приріст річних доходів територіального бюджету на одиницю інвестиційних вкладень в енергозбереження. Застосування зазначеного коефіцієнта надає можливості для ранжирування проектів по напрямках енергозбереження, галузям територіального господарства з метою максимізації приросту доходів територіального бюджету розраховуючи на одиницю інвестиційних вкладень. Використання запропонованих показників дозволяє обґрунтувати економічну доцільність здійснення того або іншого енергозберігаючого проекту (комплексу проектів) для територіального бюджету, вибрати оптимальний варіант із урахуванням співвідношення «інвестиції в енергозбереження - одержуваний приріст бюджетних доходів [29].

Запропонована методика оцінки бюджетної ефективності інвестування в енергозберігаючі територіальні проекти може бути основою при розробці відповідних законодавчих і нормативних актів, інструкцій не тільки на територіальному, але й на регіональних, національних рівнях. Практичне застосування запропонованих показників надає новий інструмент для місцевої влади, що може бути використаний для прийняття рішень по інвестуванню в енергозберігаючі проекти й програми.

2.2 Методи порівняльного аналізу спожитої енергії для окремих категорій енергомістких послуг бюджетних організацій

Аналіз споживання енергії бюджетниками має ту особливість, що для його виконання слід розділити загальний обсяг спожитої енергії за окремими енергомісткими послугами на підставі даних моніторингу. В рамках кожної з

послуг аналіз споживання енергії в переважній більшості спирається на методи порівняння обсягів споживання енергії у відповідні часові інтервали[31]. Аудит енергомістких послуг/енергії часто здійснюється на щомісячній основі тому саме цей часовий інтервал застосовано для ілюстрації окремих методів [32].



Рис. 2.1 Методи порівняльного аналізу спожитої енергії для окремих категорій енергомістких послуг бюджетних організацій

1. Метод порівняння щомісячних обсягів споживання енергії у теперішньому та минулому роках. Це є найпростіший метод аналізу, який ґрунтується на порівнянні обсягів спожитої енергії. Він вимагає збору тільки тих даних, які містяться у щомісячних рахунках за енергію від підприємств – постачальників енергії. Процес аналізу даних зводиться до того, щоб використання енергії впродовж заданого періоду (місяця, кварталу, року) порівняти з обсягом спожитої енергії за такий же період попереднього року або року, який обраний за базовий. Цей метод порівняння можна

застосовувати для енергомістких послуг, що є слабо залежними від зовнішніх факторів: освітлення, підкачка води, технічна вентиляція. Для обчислення заощаджень або перевитрат коштів у платежах за енергію слід від обсягу споживання енергії за певний період поточного року відняти величину енергоспоживання за відповідний період попереднього року (або року, який обрано за базовий), а отриману різницю помножити на теперішню вартість одиниці енергії. Отримана величина якраз і буде еквівалентом заощаджень або перевитрат коштів у платежах за енергію.

2. Метод порівняння щомісячного обсягу споживання енергії в поточному році з середньою величиною щомісячного споживання енергії за кілька попередніх років. Цей метод дає більш точне порівняння характеристик, які залежать від зовнішніх факторів але характер цієї залежності залишається малозрозумілим. характеризують споживання енергії на обігрів і охолодження, аніж попередній. Особливо, якщо такі параметри як опалювальна чи охолоджувальна площа, режим та тривалість використання обладнання в будівлі залишаються постійними.

Для цього підходу характерним є те, що використання енергії за той самий період часу за декілька років усереднюється, щоб визначити базову лінію споживання. Наприклад, використання енергії в січні 2013 може порівнюватись з усередненою величиною використання енергії у січні 2014, 2018 та 2016. В такий спосіб, відхилення в погодних умовах будуть згладжені і аналітик, який аналізуватиме споживання енергії, отримає більш реальну базу для порівняння [33].

Основний недолік цього підходу в тому, що він не враховує незвичні рівні температури впродовж поточного року. Якщо зима є значно холоднішою або літо спекотніше, ніж це буває зазвичай, то розрахункове заощадження може виявитись заниженим. Для цього методу, як і для методу порівняння споживання енергії для теперішнього і минулого років, повинні бути зроблені

необхідні корективи, якщо число днів між виставленими рахунками є змінною величиною.

3.Метод порівняння щомісячного споживання енергії з коригуванням за внутрішньою та зовнішньою температурою. Так цей метод спеціально спроектований для порівняння енергозатрат в цій категорії послуг, тому що досить точно обраховує заощадження енергії, які стались внаслідок відповідних заходів.

Для врахування впливу погодних фактів використовують поняття кількості градусо-днів для вибраного проміжку часу або ж для цілого опалювального і охолоджувального сезонів (ОПГД та ОХГД). Кількість градусо-днів для вибраного проміжку часу є сума різниць між середньодобовою температурою зовнішнього повітря та середньодобовою температурою внутрішнього повітря в установі, яка обчислюється за всі дні в заданому проміжку часу.

Використання градусо-днів дозволяє скоригувати дані про енергоспоживання до того, як обчислювати заощадження енергії. Таке коригування повинно бути зроблено лише у випадку, якщо виявлено виразну статистичну кореляцію між ОПГД (чи ОХГД) та споживанням конкретного виду енергії чи конкретного виду палива.

Коригування даних відбувається в три етапи:

Спочатку слід визначити сумарну кількість теплоенергії, яку споживає будівля з метою компенсації впливу погодних умов за вибраний проміжок часу в році, який обрано за базовий. Для цього слід врахувати, який обсяг електричної енергії перетворюється у теплоенергію, а також який обсяг теплоенергії було отримано в результаті такого перетворення. Цю величину слід додати до обсягу теплоенергії, яку отримано з інших джерел.

Поділивши сумарну кількість спожитої теплоенергії за визначений період на кількість градусо-днів за цей самий період базового року, Ви

отримаєте величину (приведене споживання енергії), яка відображає ефективність споживання енергії впродовж вибраного проміжку часу. Ця характеристика будівлі вже не залежить від погодних умов. Вона залишається сталою, якщо стан будівлі та систем опалення в цій будівлі не зазнає змін.

Помноживши величину приведенного споживання енергії за визначений період базового року на кількість градусо-днів за цей самий період поточного року, отримуємо розрахункову величину споживання у базовому році для порівняння з поточним роком.

Різниця між розрахунковою величиною споживання базового року і величиною споживання поточного року визначає обсяг заощадженої або перевитраченої енергії, якщо інші фактори, які впливають на споживання у поточному та базовому році, виявились ідентичними.

4. Метод порівняння щомісячного споживання енергії з коригування на величину зміни площі. Для внесення поправок у розрахунок споживання енергії на потреби створення теплокомфарту у випадку зміни використ. площі будівлі між поточним роком та роком, з яким порівнюється споживання, необхідно мати чітке уявлення про характер зв'язку між зміною площі, кількісними та якісними змінами у створенні умов комфорту та змінами в обсягах споживання. [35, 37]

Найбільш часто використовують припущення, що зміни у споживанні енергії є пропорційні змінам площі. В окремих випадках (наприклад, коли прибудова до основного приміщення виконана із спеціальних теплоізолюючих матеріалів) доцільно користуватись гіпотезою про непропорційні зміни у споживанні. Для потреб порівняльного аналізу непропорційні зміни у споживанні змушують вдатись до непропорційної корекції теперішньої величини споживання енергії. В ході такої корекції від кожного значення щомісячного обсягу споживання енергії в опалювальний період можна, наприклад, відняти деяке фіксоване значення, обраховане теоретично, або ж

певний відсоток від базового споживання енергії, обрахунок якого може бути виконаний на підставі емпіричних методів.

Аналогічної корекції потребуватиме аналіз затрат на освітлення у зв'язку із прибудовою нових приміщень до будівлі.

Модифікації методу порівняння щомісячного споживання енергії з коригування на величину зміни інших суттєвих факторів. Якщо дані моніторингу переконливо свідчать на користь існування зв'язку між кількісними і якісними показниками для певної категорії послуг, обсягом спожитої енергії та деякими іншими факторами (кількістю відвідувачів, хмарністю, потужністю спеціального обладнання, інше), то відповідні корективи кожного із наведених вище методів можуть бути здійснені за схемою корекції споживання алогічно до наведеного прикладу корекції за площею [28].

Розділ 3 Підвищення ефективності використання енергії в бюджетній сфері Сумської області

3.1 Загальний зміст програми енергоефективності

Джерелом даних для розрахункової роботи стала Програма підвищення ефективності використання енергії у бюджетній сфері міст та районів Сумської області, розроблена на виконання Плану заходів щодо забезпечення енергетичної безпеки України, затвердженого Указом Президента України від 27.12.2020 №1863/2009 „Про рішення Ради національної безпеки та оборони України” від 9.12.2020 „Про стан енергетичної безпеки України та основні засади державної політики у сфері її забезпечення”[12]

В основу цього проекту покладені: офіційні данні міст та районів області, статистичні дані Держкомстату, рекомендації Міжнародного центру енергоефективних технологій, рекомендації Національного Агентства України з раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів, рекомендації II та III міжнародної конференції Механізми активізації енергозбереження, методичні та практичні рекомендації програми “TACIS” в Україні, провідний досвід українських та європейських енергосервісних компаній [48].

Проект призначена для активізації енергоефективності в регіоні, і має призначену для цього спеціальну побудову, яка базується на сучасних технологіях, і містить наступні принципові особливості, а саме:

Бюджетна сфера відокремлена в окрему підпрограму, як пріоритетний напрямок.

Цей проект являє собою механізм управління ефективністю використання енергії у бюджетній сфері.

Важелі для здійснення управління містяться у наявності поточної бази даних, сформованої з даних наявної інфраструктури, показників

енергоефективності, завдань по підвищенню використання енергії, обсягів фінансування та обсягів ефективності по об'єктах територій 25 міст та районів області та по галузям – заклади освіти та наука, заклади охорони здоров'я, заклади культури, заклади державного управління.

Проект спрямований на залучення інвестицій та кредитів. В ньому містяться рекомендації по використанню діючих механізмів спільного фінансування енергозберігаючих проектів. Територіальні програми мають резюме профілів інвестиційних енергозберігаючих проектів у міжнародному форматі для залучення спільного фінансування та для залучення кредитів[54].

Проект має обраховані показники планових обсягів фінансування на, та показники планових обсягів підвищення ефективності використання ПЕР для закладів бюджетної сфери районного, міського та обласного підпорядкування. До проекту включені рекомендації по здійсненню проектів енергоефективності, та завдання плану проектів та заходів на кожний рік по кожному місту та району.

Пріоритетні напрямки підвищення енергоефективності:

1. Застосування сучасних системних підходів, для забезпечення ефективного використання енергії в масовому порядку.
2. Створення умов для відтворювання основних фондів енергетичної інфраструктури бюджетної сфери.
3. Застосування механізмів впровадження високоефективних проектів.
4. Застосування механізмів відбору енергоефективних проектів та експертизи рівня енергоефективності проектів, які виконуються за бюджетні кошти. Підвищення технологічного рівня впроваджених проектів для наближення їх відповідності вимогам часу.
5. Використання у проектуванні об'єктів нових типових підходів з техніко-економічним обґрунтуванням централізованих та

децентралізованих систем теплопостачання, та оптимізація загальних витрат бюджетних коштів на капітальні вкладення та та послідууючу експлуатацію об'єктів.

6. Застосування системи моніторингу ефективності впроваджених проектів.
7. Скорочення споживання дефіцитного для України імпортного палива - природного газу шляхом підвищення ефективності діючих котелень та переводом котелень та топкових на біопаливо. Для міст обласного підпорядкування пріоритетним видом ПЕР повинен залишатися природний газ, а для районів – біопаливо місцевого походження. Місцеві ресурси біопалива наведені у Додатку 1.
8. Для закладів негазифікованих районів, і де існують обмеження в біопаливі, слід впроваджувати електроопалення з акумулюванням тепла.
9. При модернізації систем теплопостачання груп будівель для міської та сільської місцевості застосування комплексного підходу до заміни котлів, перекладки тепломереж, теплопунктів з використанням критерію ефективності використання енергії та окупності витрат.
10. Застосування систем управління енергією в рамках проектів ПУЕЕ на рівні міст та районів та на галузевих рівнях.

Слід розглядати територіально та технічно відокремлені котельні та підключені до них тепломережі як відокремлені комплекси по виробництву особливої продукції “теплової енергії” наперед заданої якості та продажу її бюджетним споживачам.

Виконання енергоефективних проектів повинно гарантувати окупність витрачених коштів у визначений термін за рахунок економії коштів від

скорочення використання первинних ПЕР-природного газу, мазуту, вугілля та котельно-пічного палива, і забезпечити у майбутньому економію коштів бюджету та населення на послідувачий строк на увесь термін експлуатування обладнання.

Загальні організаційні заходи:

1. Визначити відповідні структури управління теплопостачанням для кожного міста та району.
2. Переглянути зміст та ефективність договорів з орендарями.
3. Для кожного міста та району створити механізм ревізії теплопостачання груп будівель закладів бюджетної сфери з кінцевим обґрунтуванням загальних рішень. Завершити цю роботу складенням профілей проектів енергоефективності та ТЕО інвестицій.
4. Визначити порядок залучення фахівців, спеціалізованих фірм та організацій до виконання робіт.
5. Розробити річні завдання по реконструкції котелень, центральних та індивідуальних теплових пунктів, та перекладці тепломереж по містам і районам з визначенням джерел фінансування, прийняти відповідні рішення по забезпеченню цих завдань.
6. Розробити інструкції по організації робіт для кожного закладу.

Загальні методичні рекомендації:

1. Визначити перелік об'єктів “котельня (топочна) – тепло розподільчий пункт –тепломережа - будівля.”
2. В першу чергу слід окремо виділити об'єкти з понаднормативним строком дії .
3. Визначити пріоритети та послідовність ревізії будівель (або груп будівель) та прив'язаних до них котелень (топочних), теплових

- пунктів та тепломереж. Слід пов'язати грошові потоки та потужність, та соціальну важливість об'єктів теплозабезпечення
4. Необхідно розробити графіки та провести енергетичні обстеження закладів, визначити обсяги економії теплоенергії та пов'язаних з ними втрат первинного палива, а також в перерахунку на перевитрати коштів.
 5. Для пріоритетних об'єктів критерієм підходу до реконструкції має виступати надійність теплопостачання разом з енергетичною ефективністю.
 6. Як свідчить практика, середньорічні втрати теплової енергії залежать від багатьох факторів: від обсягів споживання, характеру і рівня навантаження системи, стану ізоляції і протяжності тепломережі, температури води і зовнішнього повітря, та інше.
 7. Слід приділяти увагу фактичним втратам палива при генеруванні тепла на існуючих режимах роботи. Ігнорування цього моменту або використання проектних значень, як свідчить досвід, приводить до помилкових оцінок, величина яких може складати 25-30 %.
 8. Найбільш достовірні дані можна одержати лише після проведення енергетичного обстеження фахівцями.
 9. Критерієм оцінки енергетичної ефективності системи слід використовувати цільові показники споживання теплової енергії (кг у.п./рік)
 10. Для скорочення споживання первинного палива будівлі слід ущільнювати, в першу чергу вікна та двері. На другому етапі слід проводити утеплення будівель.
 11. При децентралізації теплопостачання слід враховувати, що цей крок вимусить повністю переглянути технічний стан теплових

систем значної кількості споживачів, які можуть опинитися у режимі незбалансованості. Крім того слід брати до уваги, що при експлуатації централізована схема завжди дешевша. Тому слід ретельно виконувати техніко економічні обґрунтування.

Кілька відомих рекомендацій на першому етапі:

1. Якщо загальна енергоефективність в перерахунку на умовне паливо <15% ніж цільове споживання, система не потребує реконструкції з точки зору енергоефективності. У цьому випадку детальне обстеження не проводиться.
2. Якщо загальна енергоефективність в перерахунку на умовне паливо знаходяться в межах 16-29 % від цільового система потребує часткової реконструкції (модернізації) з точки зору енергоефективності. Для об'єкта слід виконати детальне обстеження і визначити заходи по підвищенню енергоефективності як котельні , так і тепломережі.
3. Якщо загальна енергоефективність в перерахунку на умовне паливо >30 % від цільового система потребує повної реконструкції з точки зору енергоефективності. Треба принципово переглянути ефективність технічних рішень діючих систем теплопостачання системи для будівлі, або групи будівель.

Для цього слід розглянути і порівняти

- діючу схему
- альтернативні схеми теплозабезпечення
- Одноконтурну та двоконтурну схему теплопостачання.
- Децентралізоване (автономне) теплопостачання.
- Комбіновану схему.

Для кожного варіанту необхідно визначити розмір можливої економії палива, та оцінку вартості реконструкції, окупність капітальних витрат та витрати на експлуатування.

Окупність повинна бути забезпечена на технологічному рівні зарекомендованими технологіями.

Оцінку вартості реконструкції слід виконувати фахівцям з використанням інформації про сучасні технічні рішення, які дають економію енергії, та про загальну вартість цих рішень. Щоб уникнути помилкових рішень слід розглядати альтернативні технічні рішення.

Інтегровану оцінку ефективності проектів енергоефективності слід проводити по методиці Європейського Союзу, яка враховує дисконтований строк окупності від отриманої економії ПЕР, та запланованих витрат за 5 років експлуатування.

3.2 Фінансування підвищення ефективності використання енергії в бюджетній сфері Сумській області

Для виконання проекту бюджетної сфери рекомендовані наступні джерела та обсяги фінансування у пропорціях необхідних для здійснення кредитування:

Таблиця 3.1 – Джерела фінансування проекту

Джерела фінансування	млн. грн	%
Власні кошти міст та районів	10,4	7,7
Державні капіталовкладення	25,0	18,6
Кошти регіонального Фонду	13,0	9,6
Фінансування Національних програм	16,0	11,9

енергоефективності		
Кредити українських банків згідно Постанови Кабінету Міністрів України №695	20,0	14,9
Кредити міжнародних фінансових установ (НЕФКО та інше)	35,0	26,0
Кошти інвесторів	15,0	11,2
ЗАГАЛОМ	134,4	100

Згідно постанови Кабінету Міністрів від 27 червня 2010 р. №1040 “Про невідкладні заходи щодо виконання комплексної державної програми енергозбереження України” та „Закону про теплопостачання” діє наступний економічний механізм.

Енергозберігаючі заходи в бюджетній сфері здійснюються за рахунок бюджету.

Заходи з енергозбереження в бюджетній сфері, що впроваджуються за рахунок коштів зекономлених внаслідок впровадження енергозберігаючих заходів або залучення позабюджетних (інвестиційних) коштів, і мають плановий період окупності більше одного року, здійснюються з відповідною фіксацією розміру бюджетних коштів, передбачених на оплату енергоносіїв на період окупності цих заходів.

Норми питомих витрат не повинні перевищувати показників попереднього року і повинні бути меншими за показниками базового року.

надання пільгових кредитів для реалізації інвестиційних проектів впровадження енергозберігаючих технологій та технологій з виробництвом альтернативних видів палива. Цією ж постановою передбачено також залучення коштів міжнародних фінансово-кредитних організацій яке повинно здійснюватися органами виконавчої влади по процедурах погоджених з Мінекономіки, МЗС та НАЕР.

Отримання кредитів замовниками здійснюється по пільговим ставкам на основі ТЕО інвестицій під муніципальні гарантії та відповідні забезпечення застави.

Так Скандинавська фінансова корпорація НЕФКО, фінансує в Україні соціальні проекти (школи, лікарні тощо) під фіксовану ставку 3% річних на термін 4 роки плюс 1 рік на впровадження проекту. Фінансування здійснюється на умовах револьверного кредитування.

Обов'язковим є фіксація розмірів оплати ПЕР заявником та фіксація економії на термін здійснення проекту.

Кошти інвесторів залучаються на основі законодавства України про концесії шляхом укладення договорів з місцевими громадами – власниками майна, та з детальним прописом усіх умов та обов'язків сторін в частини впровадження енергоефективного обладнання та технологій.

Висновки

У даній роботі представлено дослідження енергозбереження, його економічних та екологічних аспектів, які є об'єктом роботи, та проаналізоване споживання енергетичних ресурсів бюджетною сферою Сумської області, що і представляє предмет дослідження.

Актуальність теми, що обрана для написання роботи, обумовлена значною часткою бюджетної сфери у споживанні енергетичних ресурсів та низькою його ефективністю.

Реалізовано мету роботи – досліджені енергоспоживання у бюджетній сфері; визначені фактори, що впливають на її ефективність; зроблений розрахунок економічної ефективності впровадження проекту з енергозбереження.

Відповідно, утілено такі завдання: визначені науково-теоретичні засади енергоменеджменту та економіки енергетики; проаналізовані фактори, що впливають на рівень споживання енергетичних ресурсів бюджетною сферою, досліджені шляхи вирішення проблем енергозбереження у бюджетній сфері, здійснений економічний аналіз проекту з енергозбереження для регіону.

У процесі теоретичного аналізу проблеми було з'ясовано, що ця тема хоч і є дуже актуальною, але не достатньо детально вивчена. Діючі в Україні методики щодо оцінки результатів енергозбереження характеризуються високим ступенем заагрегованості, тому не висвітлюють реальних результатів і вигід від енергозберігаючих заходів.

Методологічну базу роботи склали методи аналізу, порівняння, графічний метод представлення даних та матеріалу.

У роботі було проаналізована значна кількість статистичних даних щодо використання паливно-енергетичних ресурсів бюджетною сферою міст та

районів Сумської області. Було зроблено висновок, що кількість ресурсів, яку споживає ця сфера, значно перевищує нормовані показники, що свідчить про неефективне та неекономне використання паливно-енергетичних ресурсів.

Були вивчені методи зниження витрат паливно-енергетичних ресурсів та запропоновані нові заходи щодо поліпшення споживання – такі, як використання біоопалива, заміну обладнання на більш нове та інші.

У ході дослідження визначено, що з розвитком науки і техніки з'являються нові засоби для контролю за використанням енергоресурсів, розрахунку економічної доцільності проектів. Це спеціальне програмне забезпечення, котре працює на сучасному рівні з використанням мережевих технологій та Internet.

Проведений аналіз дає змогу стверджувати, що тема роботи знаходиться на перетині дуже важливих проблем – енергоменеджменту, економічної ефективності, муніципального менеджменту, раціонального використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища.

На основі результатів дослідження можемо сказати, що раціональне використання природних ресурсів – це проблема не тільки макрорівня, але саме і мікрорівня. Насправді, кожна окрема людина, контролюючи свою поведінку та не допускаючи марної трати обмежених у кількості природних ресурсів, може призвести до значної економії як у натуральному, так і у грошовому вираженні.

Список використаних джерел

1. Інна Косячук. Досить „обігрівати“ вулицю! // Урядовий кур'єр. - 20.02.15. - № 33.
2. Національна академія наук України, Інститут технічної теплофізики / Комунальна теплоенергетика України: стан, проблеми, шляхи модернізації. - Київ, 2016. - С. 18, 98, 51.
3. Державний комітет статистики України. Статистичний бюлетень про основні показники роботи водопровідного господарства України за 2016 рік. - К., 2017. - с. 28.
4. Програма підвищення ефективності використання енергії у бюджетній сфері міст та районів Сумської області на 2012-2017 роки.
5. Багмет О.А. Бюджетна сфера - проблеми енегосбереження // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. - 2012. - № 6(52). - С. 31 - 33.
6. Бакалін Ю.І. Енергозбереження та енергоменеджмент (3-є вид.): Навч. Посібник. – К.: Бурун Книга, 2010. – с 45-51.
7. Копець А. Моніторинг енергетичних послуг та спожитої енергії в бюджетних установах // ЭСКО – Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – 2003. - №9
8. Опыт США по энергосбережению в зданиях. // Комитет энергосбережения и экологии - <http://eneco.com.ua/library/6/1>
9. Шуневич Н. Утепление домов: деньги из воздуха? // Комитет энергосбережения и экологии - <http://eneco.com.ua/library/6/23>
10. Енергоефективна економіка України / За ред.М.П. Ковалка, М.В. Рапцуна, М.М. Кулика, О.О. Єрохіна. — К.: Агентство раціонального використання енергії та екології, 2018. — 227 с.
11. Стогний Б.С., Жовтянский В.А. Разработка энергетической стратегии Украины и ключевые проблемы энергосбережения // Докл. междунар.

науч._тех. конф. «Энергоэффективность_2018». — Киев: Навчальна книга, 2016. — С. 31–56.

12. Ковалко М.П., Денисюк С.П. Энергозбереження — пріоритетний напрям державної політики України. — К.: УЕЗ, 2011. — 506 с

13. Заболоцький Б.Ф. Розміщення продуктивних сил України. — К., 2002.

14. Сотник И.Н. Дифференцированная оценка бюджетной эффективности энергосберегающих проектов на уровне территории // Вісник Сумського державного університету. Економіка. - 2002. - №10(43). - С. 106-112.

15. Бикова Н.Л. Методичні аспекти аналізу енерговитрат // Економіст. — 2009. — №5 (75). — С. 57 – 58.

16. Герасимович В. Н., Голуб А. А. Методология экономической оценки природных ресурсов. — М: Наука, 2008. — 140 с.

17. Решетняк А. А. Эффективность развития топливно-энергетического комплекса Украины. — К: Наукова думка, 2011. — 124 с.

18. Арзамасцев Д.А., Липец А.В., Моцин А.Л. Модели и методы оптимизации развития энергетики. - М.: Высш.шк., 1987. -272 с.

19. Артюгина М.М., Окороков В.Р. Методы технико-экономического анализа в энергетике - Л.: Наука, 2008. — 264 с.

20. Ковалко М.П., Рапцун М.В., Кулик М.М. та ін. Україна на шляху до енергетичної ефективності. К. — 2017.

21. Атлас енергетичного потенціалу відтворюваних та нетрадиційних джерел енергії України: Енергія вітру, сонячна енергія, енергія малих рік, енергія біомаси, геотермальна енергія енергія доквілля, енергія скидногоенерготехнологічного потенціалу, енергія нетрадиційного палива. Київ: НАН України. -2018. — 102 с.

22. Енергетичні ресурси та потоки За заг. ред. А. К. Шидловського. — К.: УЕЗ, 2003.

23. Формирование и реализация энергетической политики Украины. Сб. науч. тр. / Под ред. Б. З. Пириашвили — К.: СОПС Украины НАН Украины, 1992. — 140 с
24. Бикова Н.Л. Методичні аспекти аналізу енерговитрат // Економіст. — 1999. — №5 (75). — С. 57 – 58.
25. Давыдова Л. Г., Буряк А. А. Энергетика: пути развития и перспективы. — М: Наука, 2010. — 120 с.
26. Енергетична безпека України. Стратегія та механізми забезпечення. За заг. ред. д-ра техн. наук, проф. А. І. Шевцова. - Дніпропетровськ: Пороги, 2002.
27. Здановський В.Г. Деякі аспекти екобезпеки теплоенергетики України та шляхи її покращання// Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. - Івано-Франківськ, 2018.- № 37(том 9)- с.21-30
28. Суходоля О.М. Енергоефективність економіки в контексті національної безпеки: методологія та механізми реалізації. — К.: Вид_во НАДУ, 2010. — 424 с.
29. Энергосбережение и экономический рост // Проблемы прогнозирования. — 1999. — №3. — С. 49-62.
30. Семчук Г.М. Рік наполегливої праці. Час підсумків, аналізу, дій // Міське господарство України. - 2004. - № L - С. 2-15.
31. Манцевич Ю.М. Житло: проблеми та перспективи. - К: Профі, 2014.
32. Гура Н. Трансформація відносин власності в житловому секторі. // Економіка України. - 2016. - № 2. - С. 50-57.
33. Вибіркове обстеження споживачів комунальних послуг у місті Хмельницькому - К: ПАДКО Інк., 2012. - 40 с.
34. Чи готові домогосподарства платити більше за умови покращання якості послуг? -К: ПАДКО, Агентство США з міжнародного розвитку, 2002. - 30 с.

35. Задоволеність населення м. Луцьк рівнем надання послуг. Аналітичний звіт за результатами соціологічного опитування, проведеного Київським міжнародним інститутом соціології. - К, 2016 - 44 с.

36. Кіт J., Clarke J.A. The EnTrak System: Supporting Energy Action Planning via the Internet / СТБУН, 2004.

37. Зеркалов Д.В. Еколого-економічна оцінка стану енергоспоживання і енергозбереження на залізничному транспорті України // Проблеми транспорту. Збірник наукових праць: Випуск 3. – Київ: НТУ, 2010.– 200 с.

38. Зеркалов Д.В. Экономическая оценка перспектив энергопотребления на железнодорожном транспорте Украины в контексте мирового развития // Проблеми економіки транспорту. IV Міжнародна наукова конференція. Тези доповідей. - 2016.– С. 55.

39. Мельник Л.Г., Карінцева О.І., Сотник І.М. Економіка енергетики : Навч. посібник. - Суми : Університетська книга, 2010. - 238 с.

40. ЕБРР профінансує енергозберігаючі проекти в містах України // Комітет енергозбереження і екології - <http://eneco.com.ua/library/6/1>

41. Офіційний сайт Міністерства палива та енергетики України - <http://mpe.energy.gov.ua>

42. Мандрика А.С., Сотник М.І., Антоненко С.С., Сапожніков С.В. Підвищення ефективності споживання паливно-енергетичних ресурсів у загальноосвітніх школах// Вісник Сумського державного університету. Технічні науки. - 2012. - № 2. - С. 147 - 151.

43. Мельник Л.Г., Скоков С.А., Сотник І.Н. Эколого - экономические основы ресурсосбережения : Монография. - Сумы : Университетская книга, 2010. - 229 с.

44. Сотник И.Н. Систематизация экономических категорий ресурсосбережения как предпосылка развития ресурсосберегающих процессов// Механізм регулювання економіки. - 2009. - № 2. - С. 28 – 45.

45. Ачкасов А.І., Ахромкін А.О. Наукові засади економічного використання ресурсів та впровадження новітніх технологій // Матеріали науково-практичної конференції "Економічна освіта та наука: досвід та перспективи розвитку", 22-23 листопада 2018 року, м. Харків. – С.35-37.

46. Рішення Сумської обласної ради про обласну програму реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2012-2017 роки.

47. Зеркалов Д.В. Енергозбереження: Використання електроенергії. Довідник. К.: Дакор, КНТ, 2016. – 353 с.

48. Зеркалов Д.В. Енергозбереження: Використання палива та енергії. Довідник. К.: Дакор, КНТ, 2016. – 396 с.

49. Зеркалов Д.В. Енергозбереження: Організація використання енергоресурсів. Довідник. К.: Дакор, КНТ, 2012. – 236 с.

50. Зеркалов Д.В. Енергозбереження: Використання нафтопродуктів. Навчальний посібник. К.: Дакор, КНТ, 2012. – 312 с. (Серія Енергозбереження в Україні).

51. Верба В. А., Загородніх О. А. Проектний аналіз: Підручник. — К.: КНЕУ, 2000. — 322 с.

52. Ачкасов І.А., Прокопенко В.О., Пан Н.П., Юрьєва С. Ю, Соболева Г.Г. Систематичні підходи до формування інвестиційних програм // Научно-технический сборник "Коммунальное хозяйство городов". - Киев: Техніка, 2018. - №47. - С.102-109.

53. Бардиш Г.О. Проектний аналіз: Підручник. – 2-ге вид. – К.: Знання, 2010. – С. 56 -66.

54. Колтынюк Б.А. Інвестиційні проекти: підручник для вузів. – 2 вид., перепрац., і доп. – Спб.: Изд-во Михайлова В.А., 2002. – 622 с.

55. Поважний О, Коломієць О. Формування регіонального ситуаційного центру: забезпечення необхідними видами ресурсів // Економіка України. - 2018. - № 5. - с. 94.

56. Економіка енергетики : підручник / за ред. Л. Г. Мельника, І. М. Сотник. – Суми: Університетська книга, 2015. – 378 с. (<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/45315>)

57. Економіка підприємства : підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника. - Суми : Університетська книга, 2012. - 864 с

58. Мельник, Л., Ковальов, Б. (2020). Проривні технології в економіці і бізнесі (Досвід ЄС та практика України у світлі III, IV, і V промислових революцій. Сумський державний університет, с. 180. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/79621>

59. Мотиваційні механізми дематеріалізаційних та енергоефективних змін національної економіки : монографія / за заг. ред. доктора екон. наук, проф. І. М. Сотник. – Суми : Університетська книга, 2016. – 368 <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80197>

60. Підприємництво, торгівля та біржова діяльність : підручник / за заг. ред. д.е.н., проф. І. М. Сотник, д.е.н., проф. Л. М. Таранюка. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2018. – 572 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80114>

61. Экономика и бизнес: учебник / под ред. д.э.н., проф. Л. Г. Мельника, д.э.н., доц. А. И. Каринцевой. – Сумы : Университетская книга, 2018. – 608 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80201>

62. Экономика развития: учебное пособие / под ред. д.-ра екон. наук, проф. Л. Г. Мельника, канд. екон. наук А. Вик. Кубатко. Сумы : «Университетская книга», 2017. 352 с. <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream->

download/123456789/80184/1/%d0%adkonomyka_razvytyia.pdf

63. The effects of the management of natural energy resources in the European Union / V. Voronenko, B. Kovalov, D. Horobchenko, P. Hrycenko // Journal of Environmental Management and Tourism. – Craiova: ASERS Publishing, 2017. – Vol. 8, Issue Number 7(23), P. 1410-1419. Available at: <https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/1777>

64. Kubatko, O. V., Chortok, Y. V., Honcharenko, O. S., Nechyporenko, R. M., & Moskalenko, I. M. (2019). Studying Features of Vehicle Type Selection by Trade and Logistics Enterprise. Mechanism of economic regulation. – 2019. – №3. – С. 73–82. <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/76448>

65. Melnyk L., Sommer H., Kubatko O., Rabe M., Fedyna S. (2020). The economic and social drivers of renewable energy development in OECD countries. Problems and Perspectives in Management, 18(4), 37-48. doi:10.21511/ppm.18(4).2020.04

66. Melnyk, L., Dehtyarova, I., Kubatko, O., Karintseva, O., & Derykolenko, A. (2019). Disruptive technologies for the transition of digital economies towards sustainability. Economic Annals-XXI, 179(9-10), 22-30. doi: <https://doi.org/10.21003/ea.V179-02>

67. Melnyk L.G., Kubatko O. The impact of green-innovations on environmental quality and energy resource consumption. International economic relations and sustainable development : monograph / edited by Dr. of Economics, Prof. O. Prokopenko, Ph.D in Economics T. Kurbatova. – RudaŚląska :Drukarnia i Studio GraficzneOmnidium, 2017. – 272 p. ISBN 978-83-61429-11-1

68. Melnyk, L., Matsenko, O., Dehtyarova, I. & Derykolenko, O. (2019). The formation of the digital society: social and humanitarian aspects. Digital economy and digital society. T. Nestorenko & M. Wierzbik-Strońska (Ed.). Katowice: Katowice School of Technology. [in Ukrainian]. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/74570>