

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут фінансів, економіки і менеджменту
імені Олега Балацького
Кафедра управління

«До захисту допускається»

завідувачка кафедри

_____ Г. О. Швіндіна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня бакалавра

**«Екологічний менеджмент в системі відновлюваної енергетики при
забезпеченні тепло- та електро- постачання населених пунктів України»**

(назва теми роботи)

спеціальність 073«Менеджмент»

Здобувач вищої освіти

гр.М-61

Третяк Т.В.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Науковий керівник

К.е.н. професор кафедри управління

(науковий ступінь, вчене звання)

Жулавський А.Ю.

(прізвище, ініціали керівника)

АНОТАЦІЯ

В роботі, за допомогою вторинної бази даних, розглянуто теоретичну базу екологічного менеджменту, відновлюваних джерел енергії, більш детально досліджено питання енергозбереження, тепло- та електрозабезпечення, паливно-енергетичного комплексу України.

На основі даної інформації проведено аналіз тлумачень визначення «екологічний менеджмент» різними науковцями, виокремлено завдання, принципи даного поняття, розглянуто особливості функціонування цих завдань в процесі управління.

Застосовуючи такі методи дослідження, як спостереження та опис, зазначено перешкоди для користування відновлюваними джерелами енергії, проблеми розвитку паливно-енергетичного комплексу України, переваги та недоліки різних систем опалювання. При зборі статичних даних проаналізували споживання Україною та зарубіжними країнами енергоресурсів.

Проведено опитування, на основі якого було виявлено найвагоміші фактори впливу на енергозберігаючу поведінку освітян Сумського державного університету, аналіз поточного стану теплозабезпечення населених міст.

Розроблено план заходів з енергозбереження у ЗВО (СумДУ), з модернізації схем теплопостачання населених пунктів з урахуванням екологічних вимог.

Виявлено еколого-економічні наслідки використання окремих видів паливно-енергетичних ресурсів для теплозабезпечення.

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи бакалавра. Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 61 найменування. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 59 стор., у тому числі 14 таблиць, 12 рисунків, 2 додатка, список використаних джерел 7 сторінок.

Мета роботи. Формування системи екологічного менеджменту у відновлюваній енергетиці при забезпеченні тепло- та електро- постачання міст України.

Задачі:

- дослідження теоретичних засад екологічного менеджменту в енергетиці;
- дослідження тенденцій розвитку відновлюваної енергетики в Україні;
- виявлення проблемних аспектів теплозабезпечення міст України;
- дослідження енергозберігаючої поведінки у вищих навчальних закладах на прикладі Сумського державного університету;
- модернізація теплопостачання населених пунктів на основі енергозбереження.

Об'єкт: екологічний менеджмент відновлюваної енергетики в системі тепло- та електро- постачання населених пунктів України.

Предмет дослідження: еколого-економічні відносини в процесі реалізації екологічного менеджменту в системі відновлюваної енергетики при забезпеченні тепло- та електро- постачання населених пунктів.

Методи дослідження: системний аналіз, порівняльний аналіз, факторний аналіз, економіко-математичні методи, опитування.

Апробація результатів: висновки, результати бакалаврської роботи були розглянуті та опубліковані на сайтах Сумського державного університету та Одеського державного екологічного університету, та доповідалися на науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених ім. Олега Балацького, СумДУ (Суми, 2020).

Ключові слова: екологічний менеджмент, відновлювана енергетика, енергозбереження, паливно-енергетичний комплекс, теплозабезпечення, екологічний ефект, еколого-економічний ефект.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	8
1.1 Поняття «екологічний менеджмент».....	8
1.2 Стан розвитку відновлюваної енергетики України з урахуванням вимог екологічного менеджменту.....	12
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ТЕПЛО – ТА ЕЛЕКТРОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ КРАЇНИ	16
2.1 Сучасний стан паливно-енергетичного комплексу України.....	16
2.2 Проблеми теплозабезпечення населених пунктів України.....	19
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ СХЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІСТА СУМИ	25
3.1 Заходи енергозбереження у закладах вищої освіти на прикладі СумДУ.....	25
3.2 Оцінка ефективності використання схем теплопостачанн на основі енергозберігаючих заходів.....	34
ВИСНОВКИ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТОК	53

ВСТУП

Актуальність теми дослідження обумовлена наявністю екологічних факторів, що негативно впливають на теплопостачання населених пунктів, та необхідністю мінімізації витрат на енергію закладами вищої освіти.

Мета роботи: Формування системи екологічного менеджменту у відновлюваній енергетиці при забезпеченні тепло- та електро- постачання міст України.

Завдання дослідження:

- дослідження теоретичних засад екологічного менеджменту в енергетиці;
- дослідження тенденцій розвитку відновлюваної енергетики в Україні;
- виявлення проблемних аспектів теплозабезпечення міст України;
- дослідження енергозберігаючої поведінки у вищих навчальних закладах на прикладі Сумського державного університету;
- модернізація теплопостачання населених пунктів на основі енергозбереження.

Предмет дослідження: еколого-економічні відносини в процесі реалізації екологічного менеджменту в системі відновлюваної енергетики при забезпеченні тепло- та електро- постачання населених пунктів.

Об'єкт: екологічний менеджмент відновлюваної енергетики в системі тепло- та електро- постачання населених пунктів України

Елементи наукової новизни: удосконалено науково-методичний підхід до еколого-економічного обґрунтування, модернізації схем теплопостачання населених пунктів який на відміну від існуючих передбачає визначення економічного та екологічного ефектів від розробки та впровадження заходів по економії енергетичних ресурсів, зменшення негативного впливу об'єктів теплопостачання на навколишнє природне середовище та збільшення відверненого еколого-економічного збитку населенню території та виробничій сфері.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

1.1 Поняття «екологічний менеджмент»

Зміна екологічного стану навколишнього середовища змушує підприємства швидко адаптуватися до нових правил ведення свого бізнесу. Розвиток промисловостей, виробництва продукції та послуг потребує постійних затрат використання енергії, палива та сировини. Тому, більшість підприємств мають на меті розвивати свою екологічну політику. Ефективним управлінням ресурсів та принципами чистого виробництва займається екологічний менеджмент [4]. Вперше дане поняття було згадане 1992 в Ріо-де-Жанейро, тож для України воно є відносно новим, але з часом набуває все більшої популярності у врівноваженому веденні підприємницької та екологічної діяльності.

Серед вітчизняних науковців тлумаченням «екологічний менеджмент», визначенням його завдання, особливостями та проблематикою займалися: А.Швець, В.Луцяк, П.Скрипчук, Ю.Білявська, К.Мазур, Т.Трифоновна та ін. Щодо зарубіжних дослідників та науковців, то Д.Лінденмауер, Л.Джексон, С.Стейвер, С.Левін, С.Гарсія цікавилися проблематикою екологічності виробництва та перспективами впровадження екологічного менеджменту у функціонування підприємства різних галузей.

Тлумачення поняття «екологічний менеджмент» має багато варіантів. Так, Федулова Л. характеризувала дане поняття, як план заходів з досягнення оптимального співвідношення екологічних та економічних показників управління підприємством [11]. Хом'як О., Гриневич Н., Присяжнюк Н., Куновський Ю., Михальський О. оцінювали «екологічний менеджмент», як комбіновану загально-економічну науку для ефективного користування природними ресурсами, більш того, позиціонували дане поняття як основу еколого-економічного розвитку [2]. О.Кузьменко та В.Андрєєв надавали інше значення - цілеспрямована система дій зацікавлених осіб для поліпшення

економічних показників, паралельно із впровадженням екологічної політики для оптимізації виробництва [30].

Білявська Ю.В. стверджувала, що «...екологічний менеджмент – це система, за допомогою якої здійснюється управління тими видами діяльності підприємств, які завдають або потенційно здатні завдати шкоди навколишньому середовищу; це тип управління, принципово орієнтований на формування й розвиток екологічного права та екологічної культури життєдіяльності людини, які побудовані на соціально-економічному і соціально-психологічному мотивуванні досягнення гармонії між людиною і природою» [35].

Аналізуючи вищенаведені твердження можемо сказати, що екологічний менеджмент- це комплекс принципів, підходів та найбільш ефективних рішення для ведення врівноваженої екологічної та економічної політики підприємства [43].

Впровадження екологічного менеджменту на підприємствах та в закладах вищої освіти (далі ЗВО) викликана необхідністю регулювання ресурсів у рамках природоохоронної діяльності та дотримання всіх законодавчих норм.

Разом з цим, екологічний менеджмент є складною системою, тому на практиці його пов'язують із такими поняттями, як: екологічна політика, екологічне управління, система природокористування, еколого-економічна система та багато інших. Причиною цього є багатофункціональність екологічного менеджменту у різних галузях.

До основних завдань можна віднести [21]:

- контроль дотримання вимог в сфері екології під час ведення будь-якої діяльності;

- аналіз майбутніх ризиків для підприємства та навколишнього середовища;

- прогнозування спричиненого впливу від здійсненої або запланованої діяльності на навколишнє середовище;

- планування та розробка дій з налагодження ефективної екологічної політики;

- унікнення несприятливих наслідків експлуатації екологічних ресурсів;

- покращення практики безпеки екологічної праці на підприємстві;

- моніторинг обсягу викидів шкідливих речовин в природне середовище за допомогою аудитів та систем відслідковування показників;

- впровадження проектів, спрямованих екологічних дій.

Ефектом використання екологічного менеджменту у своїй діяльності є економія тепло- та електроенергії, скорочення використання ресурсів та екологічна мотивація персоналу.

Тож як ми бачимо діяльність екологічного менеджменту передбачає досягнення певних економічних цілей підприємства, через покращення екологічних показників.

Впровадження екологічного менеджменту у діяльність організації, ЗВО чи підприємства передбачає перш за все розроблення екологічної політики.

Екологічна політика є важливим аспектом для конкурентних позицій підприємства, організації чи ЗВО. Вона передбачає комбінування стандартних підходів до управління з екологічними інноваціями та корпоративними звичками що відповідають вимогам екологічно-відповідального підприємства, ЗВО чи організації.

Для контролю та врегулювання управління екологічно-спрямованими процесами, держава розробила певну підтримку з боку трьох головних гілок влади, увівши деякі вимоги та правила для суспільства та підприємництва. Більш того існує державна екологічна політика у рамках екологічного менеджменту, що містить плани дій щодо покращення екологічного стану держави з залученням екологічної активності підприємств, організацій та суспільства [5].

Екологічний менеджмент відноситься до тих видів діяльності, які стимулюють посилення корисного зв'язку між ресурсними системами та їх споживачами [43]. Управління екологічними складовими мають єдину мету, але

передбачають досягнення багатьох цілей . Розглянемо на прикладі функцій менеджменту, які цілі та завдання ставить перед собою організація, підприємство чи ЗВО застосовуючи у процесі управління екологічний менеджмент [9] (див. табл. 1.1).

Таблиця.1.1 Цілі та завдання екологічного менеджменту в залежності від специфіки застосування

Функція управління	Аспекти застосування екологічного менеджменту
Планування	1.Планування нормованого використання ресурсів, уникнення відходів; 2.Врахування екологічного фактору при розробленні задач, цілей та перспектив
Організація	1.Планування нормованого використання ресурсів, уникнення відходів; 2.Врахування екологічного фактору при розробленні задач, цілей та перспектив
Мотивація	1.Підвищення навичок та кваліфікацій у сфері екологічного менеджменту; 2.Стимулювання персоналу до виконання та дотримання норм екологічного менеджменту; 3.Грошове стимулювання працівників до пошуку нових шляхів впровадження та реалізації екологічних заходів еко-менеджменту.
Контроль Облік та аналіз	1.Моніторинг дотримання та виконання норм екологічного менеджменту; 2.Аудит екологічної діяльності об'єкта (наявність сертифікатів, відповідних спеціалістів, ресурсів та можливостей); 3.Забезпечення підвищення ефективності екологічного менеджменту за допомогою відслідковування зміни показників; 4.Облік зміни економічного становища в наслідок функціонування екологічного менеджменту.

Для впровадження екологічного менеджменту потрібно ознайомитися із принципами, котрі відображають цінність даного поняття.

Принцип оплати використання –демонструє пропорційність використання та оплати ресурсів, санкцій, податків за неправомірні дії щодо навколишнього середовища. Даний принцип передбачає корегування використання ресурсів та контроль дій (контроль забруднення), задля економічної ефективності при

реалізації політики екологічного менеджменту. Основне значення цього принципу полягає в тому, що забруднювачі повинні понести витрати [56].

Принцип застереження пояснюється тим, що діяльність екологічного менеджменту має ґрунтуватися на превентивних заходах [57]. Даний принцип є важливим для охорони навколишнього середовища та здоров'я людей шляхом впровадження у сфері виробництва та розподілу енергоресурсів екологічного менеджменту [57].

Принцип ефективності передбачає розроблення дієвої політики, задля мінімізації екологічних витрат. Ефективність використання екологічного менеджменту має бути досягнута шляхом застосування інструментів екологічної політики в процесі управління [57].

Використання екологічних ресурсів має підкріплюватися відповідальністю за їх експлуатацію та за наслідки даних дій, проголошує принцип відповідальності.

Принцип залучення-для досягнення більшого екологічного результату до розроблення колективно-екологічних заходів мають долучатися всі групи працівників.

Принцип пропорційності базується на принципі балансу. Баланс передбачає пропорційність розвитку економічного стану разом із мінімізацією шкідливого впливу на навколишнє середовище [57].

1.2 Стан розвитку відновлюваної енергетики України з урахуванням вимог екологічного менеджменту

Україна має провідні позиції у світі щодо експлуатації природних ресурсів на одиницю ВВП [27]. але дане використання не є ефективним. Традиційні ресурси на сьогодні мають тенденцію до зникнення, тому альтернативою розвитку енергетики розглядають відновлювані джерела енергії.

Як ми знаємо, врегулюванням використання природних ресурсів займається екологічний менеджмент. Багато практичних заходів, планів та екологічно-орієнтованих рішень ґрунтуються на ідеї відновлюваних джерел енергії.

Відновлювана енергетика (далі ВДЕ)-одна із галузей природоохоронної діяльності міждисциплінарної науки екологічного менеджменту. Особливістю даного типу енергетики є невичерпність або постійна відновлюваність ресурсів [54].

За статистикою щорічника Enerdata «Global Energy Statistical Yearbook 2019» -26 % енергії світу отримуються за допомогою ВДЕ (рис.1.1) [59].

До них відносять:

- вода (гідроенергетика та гідрокінетика);
- вітер;
- сонячна енергія (живлення та гаряча вода);
- біомаса (біопаливо та біоенергія);
- геотермальна енергія (електроенергія та опалення).

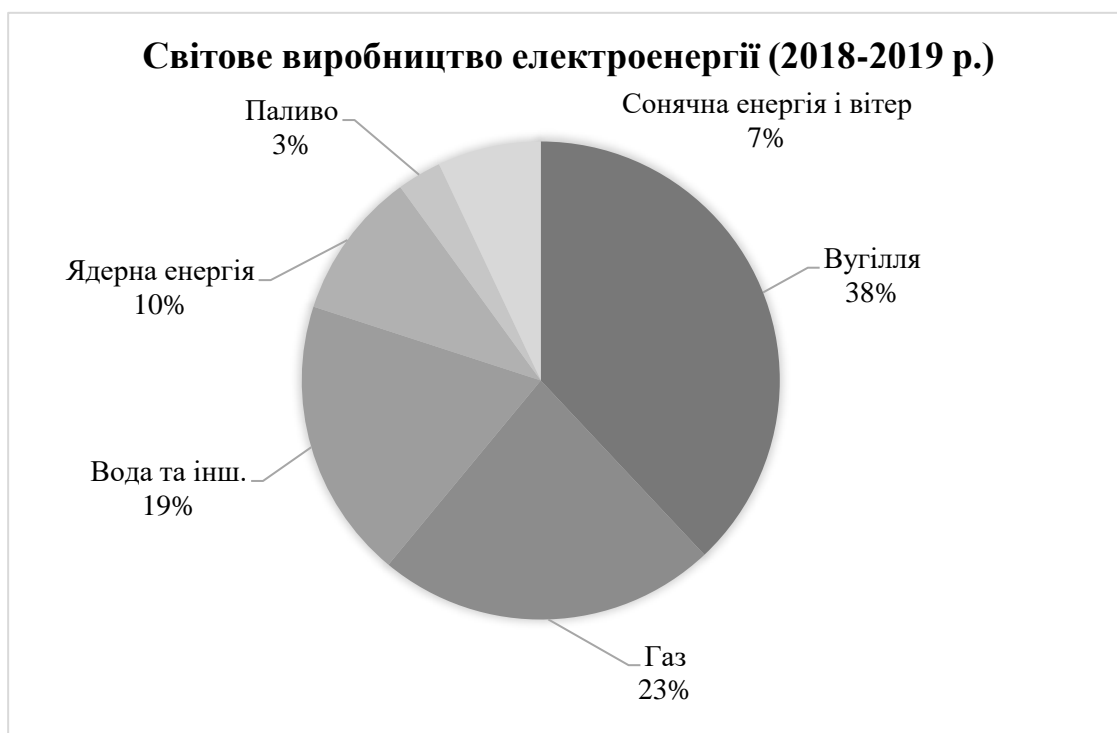


Рис.1.1 Частка різних джерел енергії у світовому виробництві енергії (2018-2019 р.)

На початок 2019 року, Україна використала 5 % електроенергії шляхом залучення відновлюваних джерел енергії (рис.1.2) , в той час як даний показник Норвегії становив 97,9%. Сучасний стан екологічної складової навколишнього середовища країни спонукає науковців та дослідників

привертати все більшу увагу споживачів енергії до нових , альтернативних шляхів її видобування.

Відновлювані джерела енергії відіграють велику роль у вирішенні енергетичних проблем країни.

Питанням перспективності впровадження відновлюваних джерел енергії цікавилися такі науковці , як: Нараєвський С.В.[30], Шкурідін Є.Є.[52], Бусарев Д.В. [3], Коробко Б.П. [7] та багато інших. Аналізуючи теоретичну базу визначень поняття «альтернативні джерела енергії» можемо сформулювати , що альтернативні джерела енергії-це ресурси для отримання чистої енергії за певною технологією, без принесення шкідливого впливу на навколишнє середовище, завдяки регулярній відновлюваності цих ресурсів.

Все частіше використання традиційних джерел енергії призводить до негативних наслідків для навколишнього довкілля.

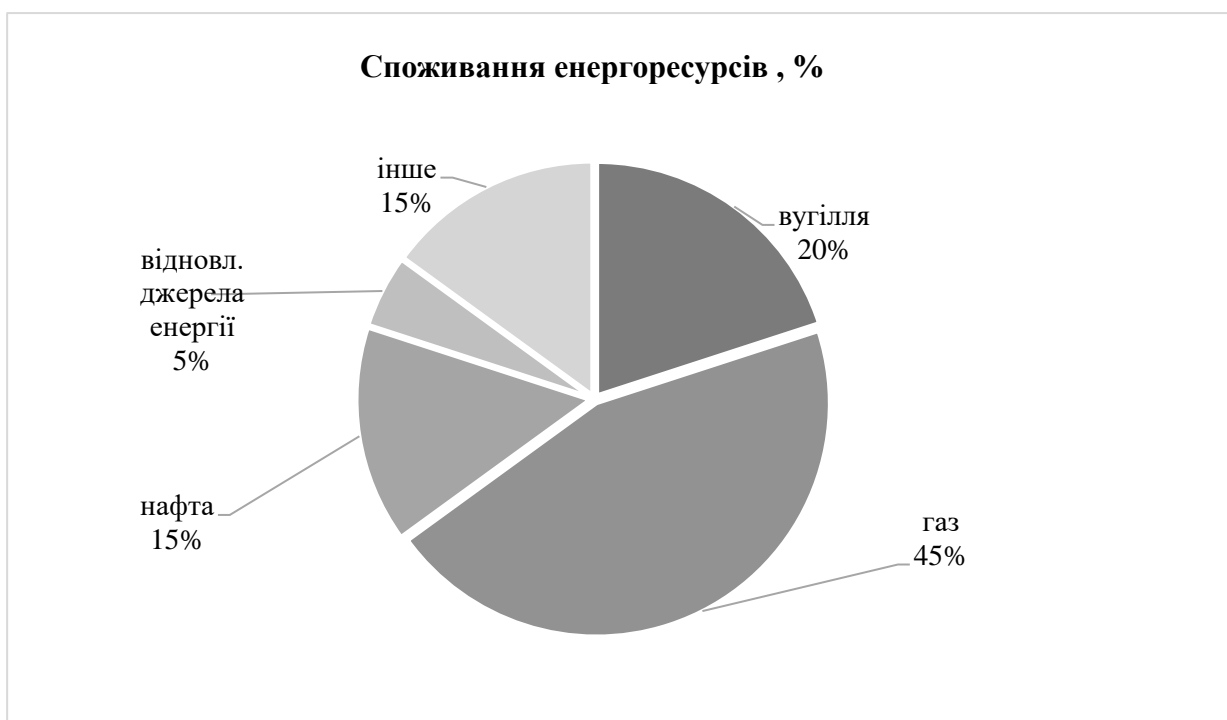


Рис.1.2 Споживання енергоресурсів України ,%

До невідновлюваних джерел енергії відносять: нафта, природній газ, торф, мазут і т.д. Одним із їх недоліків є неспроможність відновлення. Обсяги використання даних джерел в Україні перевищує їхні запаси. Отже,

оптимальним рішенням є розвиток альтернативних видів енергії в Україні. До них відносять: енергія вітру, сонця, вод та гарячих джерел.

Використання відновлюваних джерел енергії надає багато переваг для України: постійний резерв ресурсів (вода, повітря, сонце), відносно недороге технічне обслуговування. В результаті впровадження видобування енергії альтернативними ресурсами, ми отримаємо два найголовніших ефекти: економічний та екологічний. Економічний ефект полягає в економії витрат з боку споживачів, зниження тарифів та часткова енергетична незалежність України від інших країн. Екологічний ефект передбачає відсутність понаднормового викиду шкідливих газів та сприяє оздоровленню населення.

На даний час, частка добування енергії за допомогою відновлюваних джерел у виробництві Європейського Союзу сягає 49%, в той час, як Україна залучає лише 7%. Що ж заважає нам отримати такий результат? Перш за все відновлювані джерела енергії мають свої недоліки, які ускладнюють Україні процес пристосування до них [35]:

- відсутність належного фінансування (великі витрати на запуск даної технології та її підтримка);
- неможливість функціонування деяких видів альтернативних ресурсів цілодобово (сонячна та гідронячна енергія);
- відсутність спеціальних умов зберігання отримуваної енергії;
- невідповідність параметрів природніх умов для повноцінного функціонування певних відновлюваних джерел енергії (кліматичні умови, ландшафти);
- наявність загроз при використанні технологій (виснаження ґрунтів, зниження популяції птахів, утворення бактерій у воді, як наслідок непридатність споживання для людини).
- відсутність правового регулювання та стимулювання населення до використання відновлюваних джерел енергії.

Отже, для того щоб налагодити оптимальний процес отримання енергії із принесенням користі, варто порівнювати економічну доцільність та

екологічний ефект від використання альтернативних чи традиційних джерел енергії. За результатами дослідження можемо зробити висновок, що більш корисним для навколишнього середовища та здоров'я населення є використання альтернативних джерел , але на даний час традиційні види палива є більш економічно-вигідними [17].

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ТЕПЛО- ТА ЕЛЕКТРОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ УКРАЇНИ

2.1 Сучасний стан паливно-енергетичного комплексу України [49]

Процеси урбанізації передбачають збільшення використання енергоресурсів та забезпечення тепловою і електричною енергією населених пунктів.

Паливно-енергетичний комплекс (далі ПЕК) є важливим елементом економіки країни. Він має прямий вплив на ефективність економіки країни та забезпечує розвиток її потенціалу.

Дослідженням паливно-енергетичного комплексу займаються вітчизняні та зарубіжні вчені, табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Провідні вчені в дослідженні паливно-енергетичного комплексу

Науковець	Досліджуваний аспект
1. Шидловський А.К.	Стратегічний розвиток ПЕК, шляхи ефективної організації енергетичної діяльності [36]
2. Ляхова О.О.	Покращення матеріального забезпечення інвестиційних проектів ПЕК [25]
3. Тімохіна Н.	Питання нафтопереробної галузі [29]
4.Ковалко М.	Підвищення ефективності роботи комунальної теплоенергетики
5. Константинов П.В.	Стратегічні напрямки розвитку ПЕК України
6.Гончарова Ю.В. , Каплун В. В.	«Енергоменеджмент» у вищих навчальних закладах. Проблеми енергозбереження
7. Шовкалюк Ю.В.	Економія енергетичних ресурсів. Зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище в системах тепlopостачання та електричної енергії [53]

Перш ніж перейти до проблематики питання варто визначити поняття «паливно-енергетичний комплекс».

Так М. А. Вяткін визначає паливно-енергетичний комплекс , як система джерел для видобування, переробки палива та отримання енергії з метою

подальшого її використання населенням та країною в цілому [14]. Такого ж значення набуває визначення цього поняття, зроблене Клиновим Д.В. Як складну різнобічну систему ПЕК розглядає Головкін Б.М. [8]. Він визначає ПЕК , як джерело продукування енергії задля збереження суверенності держави.

Аналізуючи точки зору науковців можна зробити висновок, що паливно-енергетичний комплекс являє собою вагому частину економіки країни та є невід’ємним гарантом підвищення рівня життя населення країни.

Паливно-енергетичний комплекс України має декілька складових: паливна промисловість, електроенергетика та виробнича інфраструктура. Основними проблемами розвитку енергетичної галузі України у відповідності до «Енергетичної стратегії розвитку України до 2035 року» [16] є:

1. Надмірне використання паливно-енергетичних ресурсів , таких як: вугілля, нафта, природний газ та інші. За інформаційною статистикою «Науково-технічної спілки енергетиків та електротехніків України» збільшився видобуток тепла електростанціями. Відповідно зменшилися запаси палива на 587 тисяч тон вугілля порівняно із 2018 роком. Показники використання природного газу навпаки зросли майже на 3,8 млн. куб.м.

Найбільшу кількість електроенергії споживає промисловість та населення, потім металургія , комунально- побутові споживачі, найменше споживання у будівельній галузі, рис.2.1.

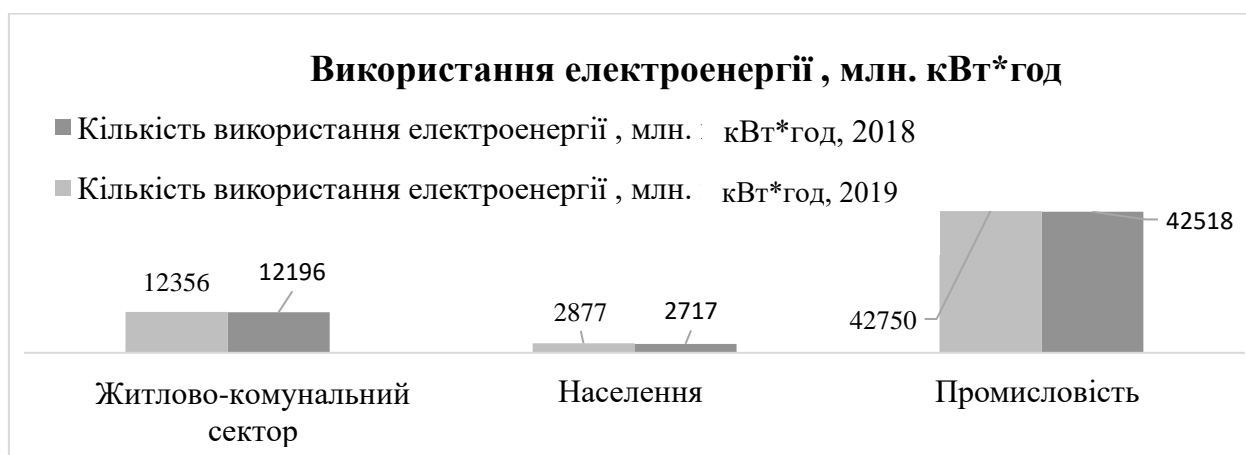


Рис.2.1- Порівняння обсягів використання електроенергії різними групами споживачів

2.Суттєво зношені основні фонди підприємств енергетики.

3.Негативний вплив паливно-енергетичного комплексу на навколишнє природне середовище. Дослідження показали, що теплові електростанції негативно впливають на якість атмосферного повітря та забруднення ґрунтів твердими відходами ТЕС [22]. Гідроелектростанції порушують водний баланс флору і фауну водного середовища. Атомні електростанції на перший погляд не завдають шкоди навколишньому середовищу ,але ризики виникнення нештатних ситуацій (Чорнобиль, Фокусіма і т.д.) характеризують атомні електростанції як найбільш небезпечні для населення.

Найгострішими наслідками забруднення навколишнього середовища підприємствами енергетики є парникові гази, забруднення водоюм погіршення стану здоров'я людей [17] , рис.2.2.

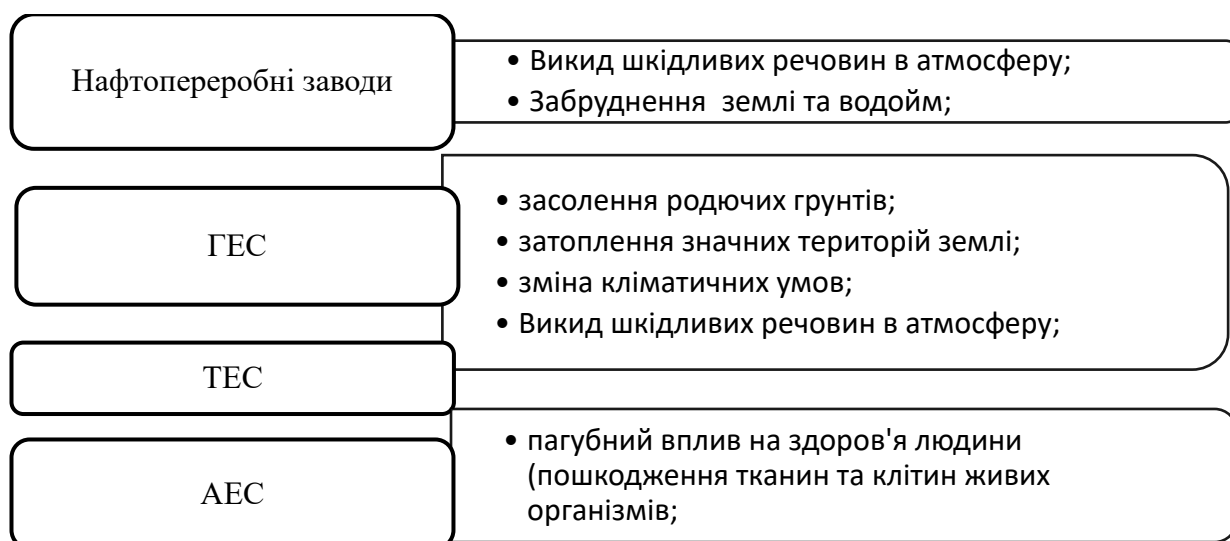


Рис. 2.2 Наслідки екологічно-деструктивної дії ПЕК

Недостатнє фінансування, низька якість виготовлення паливних матеріалів, недостатнє втручання держави задля регулювання порядку та відповідальності у паливно-енергетичній галузі наголошуються в роботах Кузнецова К.О. та Ченуша О.С. [23]. До негативних факторів відносяться також: «висока монополізація імпорту природного газу та нафти і, відповідно, висока ціна на них» .

Найгострішою проблемою діяльності ПЕК є негативний вплив на екологію територій різних генеруючих компаній відсутність відповідальних та охоронних служб довкілля .

Аналізуючи стан ПЕК в Україні та його впливу на навколишнє середовище багато науковців пропонують різні шляхи підвищення ефективності використання ПЕК. Так Кицкай Л.І. [19] пропонує покращувати законодавчу базу регулювання ПЕК , удосконалити політику формування цін на паливо та енергетику , розвивати міжнародні зв'язки у енергетичному секторі партнерів, необхідно покращити контроль за видобуванням та використанням енергетичних ресурсів, осучаснення політики ПЕК та введення в дію енергозберігаючих технологій. Важливим є інвестування та підтримка центрів захисту довкілля від шкідливих викидів, організація тимчасової групи науковців для винаходів нових шляхів вирішення проблем ПЕК та мінімізація , усунення їх пагубних наслідків.

2.2 Проблеми теплозабезпечення населених пунктів України

Великий обсяг споживання енергетичної продукції , який має тенденцію до постійного зростання, спричиняє негативний вплив на розвиток інших галузей країни. Для вирішення проблем енергетичного сектору (які були наведені у попередньому розділі) необхідно модернізувати технології, підвищити надійність роботи обладнання.

На даному етапі існують можливості вирішення даних проблем, розглядаються оптимальні шляхи виходу з складних ситуацій.

Критичним є забезпечення населених міст України нормальним опаленням та гарячою водою. На протязі всіх років самостійності держави були внесені безліч поправок до Закону України «Про теплопостачання» [40], але дієвого результату вони не дали. Причиною такого стану є незадовільне функціонування існуючих схем теплопостачання міст.

Як показали дослідження питанням модернізації схем теплопостачання приділяли увагу такі українські науковці , серед них: Ткаченко С.Й. [33],

Остапенко О.П. [33] , Замицький О.В , Калініченко А.А. , Артаманов Є. Б [1] та інші.

За Законом України «Про теплопостачання» існують чотири системи теплопостачання [40]:

1) децентралізована система теплопостачання під якою розуміється «сукупність джерел теплової енергії потужністю від 1 до 3 Гкал/год, місцевих (розподільчих) теплових мереж» [40];

2) централізована система теплопостачання яка розглядається , як: «сукупність джерел теплової енергії, магістральних та місцевих (розподільчих) теплових мереж, що об'єднані між собою та використовуються для теплозабезпечення споживача населеного пункту і яка включає системи децентралізованого та помірно-централізованого теплопостачання» [16].

3) помірно-централізована система теплопостачання як «сукупність джерел теплової енергії потужністю від 3 до 20 Гкал/год, магістральних та/або місцевих (розподільчих) теплових мереж » [40];

4) автономна система теплопостачання як «внутрішньобудинкова система опалення, яка використовується для теплозабезпечення окремого багатоквартирного будинку» [40].

Існують дві основні схеми теплопостачання залежно від джерела: централізована та децентралізована системи [31]. Централізована система теплопостачання в Україні є неналагодженою та малоефективною. Застарілі теплові мережі та незадовільний стан технологічного обладнання веде до занепаду об'єктів централізованого теплопостачання [48].

Подальше еволюціонування даної системи не можливе без суттєвої модернізації енергогенеруючих та інфраструктурних об'єктів. Через зниження якості надання послуг централізованого опалення, спостерігається тенденція до зменшення кількості користувачів даної системи теплопостачання [41]. Розглянемо переваги та недоліки централізованої схеми теплопостачання (див. табл.2.2).

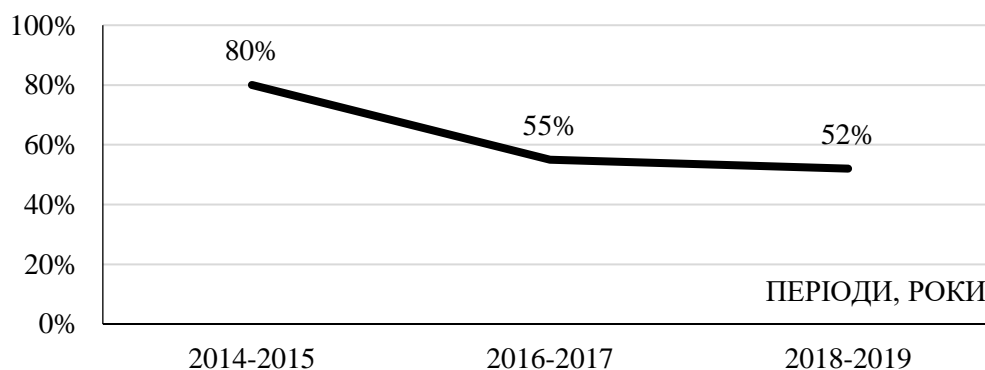
Таблиця 2.2 Переваги та недоліки централізованої системи теплопостачання

Переваги централізованої системи теплопостачання	Недоліки централізованої системи теплопостачання
Високий коефіцієнт тепловтрат (більше 20 %)	Залежність від центрів забезпечення тепла
Можливості використання різних видів палива	Відсутність самостійного регулювання тепла споживачем
Менший, порівняно з іншими системами теплопостачання, негативний вплив на екосистему міста	Труднощі в користуванні та забезпечення централізованим опаленням всіх бажаючих
Охоплення великих територій	Низька якість послуг у забезпеченні тепловою енергією

За останніми результатами спостереження, кількість споживачів централізованого опалення зменшується, ця тенденція розпочалася ще у 2017 році,

коли

Частка споживачів централізованого теплопостачання



частка споживачів з 60 % знизилась до 52 %, рис.2.3.

Рис.2.3 Динаміка зміни кількості споживачів централізованого опалення

Зменшення частки користувачів централізованого теплопостачання пов'язане також з тарифами на забезпечення даної системи (рис. 2.4).



Рис.2.4 Динаміка зміни вартості послуг централізованої системи теплопостачання [18]

Однією із причин зменшення інтересу споживачів тепла є поширення індивідуальної системи теплопостачання (децентралізована система теплопостачання) [41].

З 1 травня 2019 року був введений Закон про житлово-комунальні послуги, який передбачає відмови від централізованого опалення і гарячого водопостачання та добровільний перехід на індивідуальну систему теплопостачання [17].

Аналізуючи ринок споживання теплової енергії можна відмітити, що індивідуальне опалення набирає все більшої популярності [42,48]. Це обумовлено:

- 1) перевагою індивідуальної системи теплопостачання через автономність опалення, можливість регулювання та підвищення рівня комфорту;
- 2) індивідуальне опалення дозволяє економити кошти споживачів за рахунок зменшення обігріву зайвих площ;
- 3) відносна простота встановлення індивідуальної системи теплопостачання.

Поряд з перевагами варто відмітити негативні сторони застосування індивідуальної системи теплопостачання, а саме:

1) існують обмеження закону та вимоги і правила щодо можливості та дозволу переходу на децентралізоване опалення. Безпосередньо це стосується безпеки будівель та їх мешканців;

2) придбання якісного котла (один і видів забезпечення індивідуального опалення) потребує певних витрат та часу на його встановлення;

3) існує залежність від параметричних можливостей схем теплопостачання населених пунктів;

4) залежність споживачів тепла від ціни на енергоносії;

Індивідуальна схема теплопостачання забезпечує такі можливості:

1) вибір ефективних шляхів теплозабезпечення міст;

2) оптимізація витрат на теплопостачання з боку держави та населення;

3) забезпечення оптимальних температурних режимів.

На даний момент зареєстровано 118 схем теплопостачання різних міс України [37]. Цікавим є досвід використання систем теплопостачання зарубіжних країн, рис.2.5.

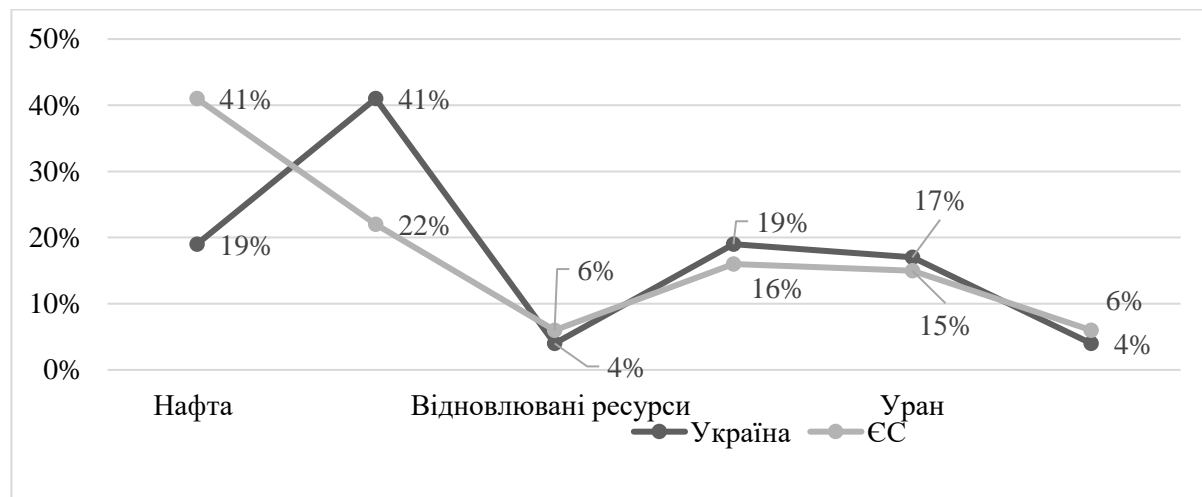


Рис. 2.5 Споживання енергетичних ресурсів Україною та країнами Європейського Союзу

Прогресивні країни світу у більшості мають вільний вибір систем теплопостачання, що виключає можливість появи монополіста в цій сфері. Але в цілому перевага надається централізованому опаленню. Централізоване опалення найбільш розповсюджене в Данії, Норвегії, Фінляндії та Швеції.

В Канаді, Австрії , США, Японії в більшості випадків використовують децентралізовану систему теплопостачання.

Політика енергозбереження зарубіжних країн різняться між собою (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 Приклади застосування політики енергозбереження у деяких країн
Продовження таблиці 2.3

Країна	Способи та особливості енергозбереження
Німеччина	Захищеність законом основ теплопостачання, несення відповідальності за його порушення; Заборона будувати нові електростанції, модернізація діючих; Достатній бюджет для фінансування заходів щодо енергозбереження; Впровадження агенств з обліку енергоспоживання.
Данія	Заміна палива на альтернативні види, економія нафти, газу та вугілля, збереження довкілля; Залучення населення до програм енергозбереження, зменшення тарифів на опалення; Спалювання сміття; Розвиток технологій енергозбереження;
Велика Британія	Високі екологічні податки та штрафи; інвестиції у розвиток інноваційних ідей щодо енергозбереження; удосконалення рівня енергоефективності осель.

Позитивний досвід енергозбереження у провідних країнах світу варто застосовувати у вітчизняній практиці [26,48], зокрема :

- розвивати менеджмент енергозбереження;
- удосконалювати системи управління енергетичними комплексами;
- підвищувати кваліфікацію робітників та службовців у даній сфері;
- застосовувати бюджетне фінансування для вирішення першочергових проблем енергозбереження;
- посилити законодавчу базу в цій сфері;
- удосконалити системи та схеми теплопостачання в містах і селищах України;
- інвестувати капітал у розробку корисних та нешкідливих для довкілля технологій розвитку енергетики, спрямувати науково-технічний прогрес на

пошук актуальних схем теплопостачання з позитивним економічним та екологічним ефектами.

РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНІ ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ СХЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІСТА СУМИ

3.1 Заходи енергозбереження у закладах вищої освіти на прикладі СумДУ

Приклад зарубіжних країн щодо заходів енергозбереження демонструє важливість впровадження екологічного менеджменту в роботу та управління будь якого підприємства, ЗВО чи організації. Загалом, впровадження екологічного менеджменту у діяльність організації, ЗВО чи підприємства передбачає перш за все розроблення екологічної політики.

Держава розробила певну підтримку з боку трьох головних гілок влади, увівши деякі вимоги та правила на підприємстві та в громадах задля контролю та врегулювання управління екологічно-спрямованими процесами [38]. Існує розроблена державою екологічна політика у рамках екологічного менеджменту, де розписані плани дій щодо покращення екологічного стану держави з залученням правильних дій підприємств, організацій та суспільства. Тобто учасниками екологічного руху мають бути всі об'єкти та суб'єкти України.

Екологічна політика є важливим аспектом для конкурентних позицій підприємства, організації чи ЗВО. Вона передбачає комбінування стандартних підходів до управління з екологічними інноваціями та корпоративними звичками що відповідають вимогам екологічно-відповідального підприємства, ЗВО чи організації.

Сьогодні чітко видно, що забруднення навколишнього середовища – одне із найбільших проблем для світу. Основною причиною цього є викиди парникових газів, таких як вуглекислий газ через спалювання викопного палива для виробництва електроенергії та для транспортування Рівень вуглекислого газу збільшується при спалюванні певного виду палива , що призводить до нагрівання температури землі [15]. Однак, як зазначено в підпункті 2.2 резерви

викопного палива зменшуються, тому важливо мінімізувати його використання. Рішенням є використання відновлюваних джерел енергії. Але поряд з цим, варто привернути увагу обізнаності соціуму, персоналу з питань енергозбереження. Поради щодо енергоефективних заходів будуть обговорюватися в наступному розділі.

Екологічна політика та впровадження екологічного менеджменту у ЗВО є важливим аспектом для вирішення екологічних проблем країни, знання щодо даної теми повинні бути засвоєні на високому рівні освітаними та жителями міст [61].

Зі збільшенням знань про технології чистої енергії та способів її використання, як альтернативного варіанту її отримання, енергоефективність та енергозберігаюча поведінка у споживачів має змінюватися, від обізнаності до зміни звичок до екологічної відповідальності [60].

Сумський державний університет (далі СумДУ) являється один із вищих навчальних закладів, котрий здійснює активну екологічну політику та сприяє вихованню екологічно-відповідального студента.

2013 року СумДУ розробив свою комплексну цільову програму «Енергоефективний СумДУ», що має на меті мінімізацію та оптимізацію використання паливно-енергетичних ресурсів, що поширена на всі сфери діяльності університету (наукова діяльність, технічні заходи, виконання на місцевому рівні, волонтерство і т.д.).

З початку 2018 року та на даний час, наш навчальний заклад активно бере участь у різноманітних екологічних конкурсах, олімпіадах, конференціях, зустрічах, не одноразово вигрававши гранти як всеукраїнського так і міжнародного рівня. До даної позиції СумДУ закликає всіх жителів міста Суми. Але попри таку відкриту політику та розвиток певних технологічних заходів з боку університету, проблеми енергозбереження та витрат залишаються незмінними.

Одним із головних завдань програми «Енергоефективний СумДУ» є формування нового мислення студентів щодо цінності ресурсів СумДУ та використання електроенергії [20].

Тож ми вирішили провести дослідження, щоб оцінити енергетичну грамотність, обізнаність та поведінку освітян СумДУ, виокремити головні фактори впливу на розуміння та бажання економити ресурси університету .

Опитування проводилося на базі університету СумДУ, за анкетною «Економія енергії освітянами СумДУ, (Energy saving by SSU educators)» (додаток А1), яка була доступною на 2 мовах (укр., англ.) задля більшої точності отримуваних результатів Анкета поділена на 4 блоки із загальною кількістю - 23 запитання. В опитуванні приймали участь студенти, викладачі та робітники СумДУ, різних вікових груп та спеціальностей. Загальна кількість опитуваних склала 63 особи (51 жінки та 12 чоловіків), 9 з яких іноземні студенти.

Перша частина «Індивідуальні дані (Individual data)» надає інформацію щодо загальної інформації опитуваних що дасть можливість класифікувати групи за деякими характеристиками (табл.3.1).

Таблиця 3.1 Описова статистика основної інформації опитуваних

Інформація	Підгрупи	Чисельність, осіб	Відсоток у загальній сумі, %
Курс	1	7	11,1
	2	6	9,5
	3	5	7,9
	4	11	17,5
	5	10	15,9
	6	2	3,2
	Аспірант Викладач	5 16	9,6 25,3
Місце проживання	Гуртожиток СумДУ	10	15,9
	Власне житло	40	63,5
	Знімаю квартиру (студент)	13	20,6

Стосовно студентських спеціальностей, найбільшу частку опитуваних мають гуманітарне спрямування, філологічного факультету (23 особи, що становить 36,5 % загальної кількості опитуваних), потім опитувані спеціальності менеджменту (12 осіб, або 19,04%), економічного спрямування (7 осіб, або 11,1%) та інші спеціальності (галузеве машинобудування, кібернетика, маркетинг, соціальна робота, екологія, журналістика, дитячий невролог). У цьому опитуванні 63,5% респондентів були місцевими жителями.

Друга частина «Освіченість в питаннях енергозбереження та відновлюваних джерел енергії (Education in energy saving and renewable energy sources)». Цей розділ спрямований на отримання інформації щодо рівня знань та концепції економії енергії серед освітян СумДУ.

Згідно з нашим опитуванням, 99% респондентів знайомі з поняттям «енергозбереження та відновлювані джерела енергії» мають відносно високу обізнаність щодо економії енергії та захисту навколишнього середовища.

На питання «З яких джерел інформації зазвичай отримуєте знання про енергозбереження та відновлювані джерела енергії?», 80 % опитуваних зазначило, що з інтернета та лише 10% завдяки заходам СумДУ(конкурсам, проектам, конференціям), інші 20% припали на варіанти «батьки, радіо та телебачення». Отже, з цього можемо зробити висновок, що заходи з інформативним складом з боку СумДУ є не дуже ефективними на даний час для опитуваних студентів.

Як показано на рис.3.1, лише 9 % респондентів часто беруть участь у заходах з енергозбереження на базі СумДУ; 22 % опитуваних ніколи не брали участі в жодних енергозберігаючих заходах, але 69% все ж таки прикладають зусилля для того, щоб бути достатньо обізнаними та активними в даній галузі.

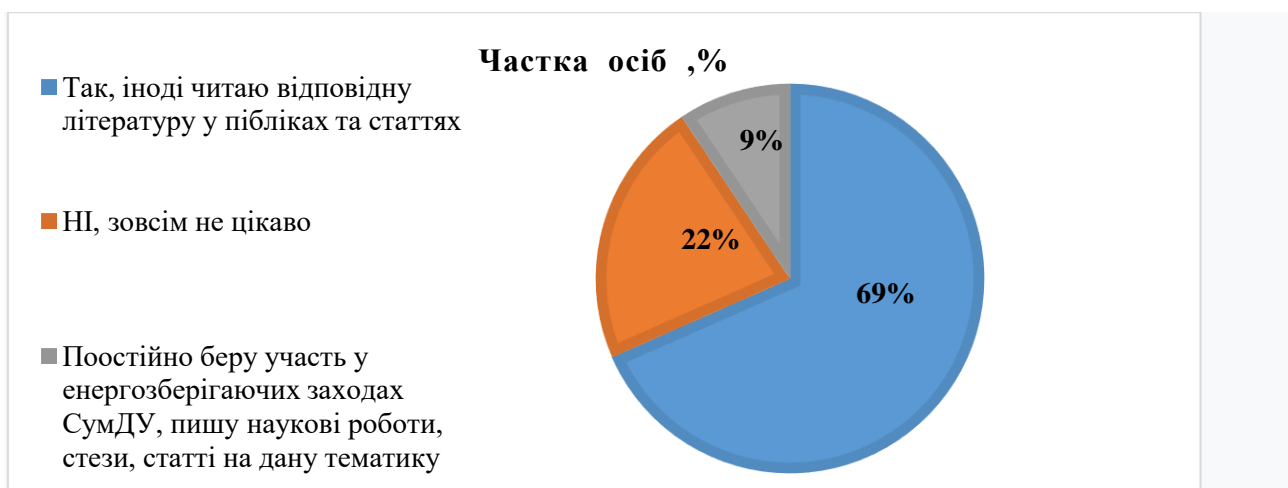


Рис.3.1 Результати опитування активної позиції респондентів щодо



% освітян часто беруть участь у заходах з енергозбереження, але більша частина (47,6 %) ніколи не брали участі в жодних енергозберігаючих заходах СумДУ. Це свідчить про низьку активну позицію енергозбереження опитуваних освітян. Попереднє твердження підкріплюється наступними даними: з точки зору інформативності бази СумДУ з питань енергозбереження та відновлюваних джерел енергії за 10-ти бальною шкалою (див. рис.3.2), 22,2% оцінили від 1-3; від 8-10 балів -30,2 % опитуваних. Все ж таки, великий відсоток вважає СумДУ не ефективним інформативним джерелом.

Рис.3.2 Результати опитування щодо інформативності СумДУ в питаннях енергозбереження та відновлюваних джерел енергії за 10-ти бальною

шкалою

За отриманими результатами, студенти, викладачі та робітники СумДУ мають середню обізнаність щодо економії енергетика та відновлюваних джерел енергії, попри те, що 99% опитуваних знайомі із поняттями «енергозбереження та відновлювані джерела енергії», більшість з них активної позиції не проявляють.

Третя частина «Зацікавленість опитуваних в економії енергії СумДУ (Interest of respondents in energy saving SSU)» показує позицію опитуваних до необхідності процесу енергозбереження, особистих поглядів та готовності долучитися до енергозберігаючих заходів.

У таблиці 3.3 зазначені отримані дані опитування, щодо необхідності енергозберігаючої освіти та участі освітян у енергозбереженні ресурсів ЗВО. Тож, 100% студентів зазначили, що енерго-освіченість студентів та робітників СумДУ є важливою. Але, 49,2% маючи бажання долучитися до екологічної програми СумДУ, не знають як це зробити, 46% активно приймають участь у процесі мінімізації витрат електроенергії університету.

Таблиця 3.3 Результати опитування (3 Блок)

Питання	Відповідь	Відсоток, %
Чи важливою є енерго-освіченість студентів та робітників СумДУ?	Так Ні	100 0
Чи долучаєтеся Ви до економії енергії та інших ресурсів СумДУ?	Так Ні Хотів (-ла) б долучитися, але не знаю як.	46 4,8 49,2
Чи згодні Ви з тим, що "Економія електроенергії та інших ресурсів - це відповідальність місцевих органів, а не студентів та викладачів"?	Ні, адже проблеми енергозбереження та відновлюваних джерел енергії турбують всіх жителів планети, і нас як представників університету СумДУ також Так згоден (-на), дані проблеми мають вирішуватися на більш високому рівні	80,9 19,1

Отже, 100 % опитуваних є позитивно налаштованими на освіченість щодо енергозбереження, 80,9 % з них переконані в тому, що безпосередньо їхня участь буде ефективною, тобто їх турбує проблема СумДУ щодо енергозбереження та економії ресурсів, що і демонструють 46 % респондентів, котрі постійно долучаються до економії енергії в СумДУ і лише 4,8 % є байдужими до даних заходів.

Четвертий блок «Режим "Енергозбереження"-поведінка студентів та викладачів ("Energy saving" mode -behavior of students and teachers)», описує активність участі освітян у процесах економії ресурсів університету, їхню відповідальність дій та ініціативність (табл. 3.4)

Отже, 95,2 % намагаються з економією ставитися до води, електрики, світла в гуртожитках та університеті і лише 4,8 % вважають непотрібним економити, адже вони платять кошти за проживання в гуртожитках та навчання в університеті.

Нажаль, 90% опитуваних зазначило, що ніяких заходів по енергозбереженню в гуртожитках СумДУ не проводиться.

Таблиця 3.4 - Результати опитування (4 Блок)

Питання	Відповідь, %	
	Так	Ні
Чи купуєте Ви енергозберігаючі лампи?	77,8	12,7
Чи вимикаєте світло коли виходите з аудиторії? ?	90,5	9,5
Чи вимикаєте світло в кімнаті гуртожитку, коли виходите більше ніж на 7 хв?	85,7	14,3
Чи намагаєтесь економно ставитися до води, електрики, світла в гуртожитках та університеті?	95,2	4,8
Чи вимикаєте електричні прилади з розетки коли лягаєте спати, чи коли не користуєтесь ними?	63,5	36,5

У 4-ому блоці респонденти запропонували низку заходів по сприянню енергозберігаючій поведінці та захисту навколишнього середовища. Серед них:

-«вимикаю світло»;

- «регулюю використання води»;
- «використовую powerbank, щоб не користуватися зарядками в університету»;
- «не користуюся пластиком»;
- «повторно використовую аркуші паперу»;
- «використовую енергозберігаючі лампи».

За результатами анкети, можемо зробити висновок, що факторами впливу на енергозберігаючу поведінку є (див. рис3.2): дохід, курс (посада), місце проживання, власні переконання та обізнаність, головним стимулом є економія коштів (80%) та результат позитивного впливу на екологію (71 %).

В результаті опитування більшість респондентів оцінили себе як «еко-відповідальною особою» на 8,5 балів із 10, в той час, як 16% не відчують та не виховують в собі «екологічно-спрямовану поведінку».

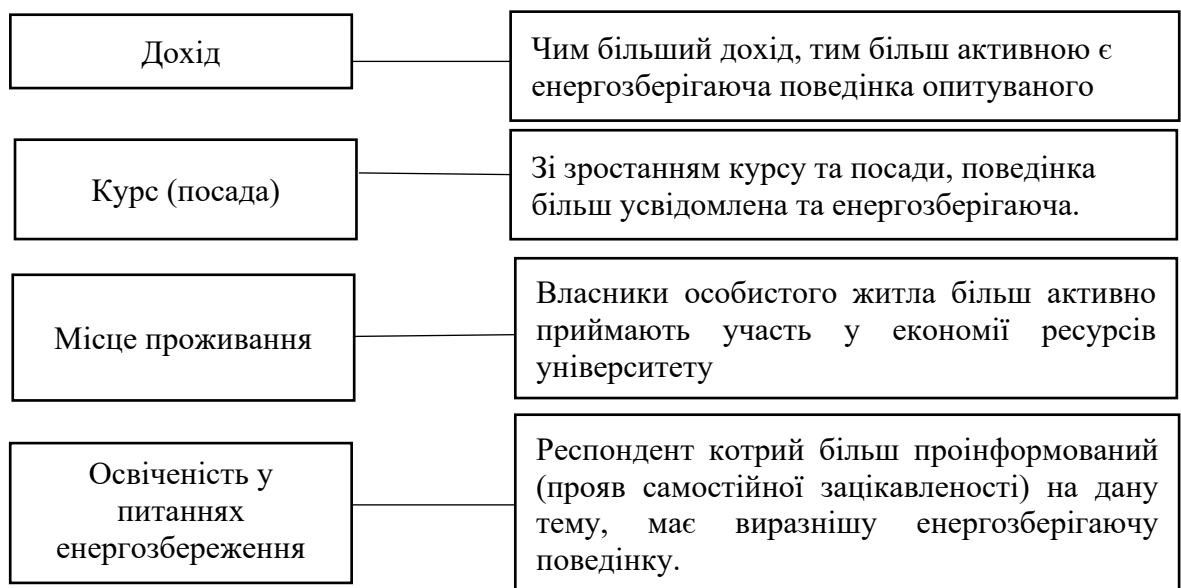


Рис.3.2 Вплив факторів на енергозберігаючу поведінку

Отже, 100 % респондентів чітко зрозуміли, що енергозберігаюча поведінка є важливим критерієм успішності університету та економії коштів, тому хотіли б бути більш обізнаними у даних питаннях. Але більше половини респонденти зазначили, що на даний час інформативність університетом СумДУ щодо питань та способів енергозбереження є неефективною. Тому

відповідні відділи повинні докласти більше зусиль для поширення знань про енергозбереження.

Ми з'ясували що головними факторами впливу на енергозберігаючу поведінку є дохідність, обізнаність, власні переконання, проінформованість та виховання користувача ресурсів, тож виходячи із виділених проблем, ми запропонували певний набір заходів щодо збереження студентами, робітниками та викладачами СумДУ його цінних ресурсів.

Головною проблемою є мала проінформованість освітян щодо енергозберігаючих заходів та шляхів економії енергії в повсякденному житті університету. Тому варто організовувати більше робочих груп для зустрічей, мотиваційних планів, перевірки дотримання стандартів, поширення необхідної інформації, обмін досвідом із видатними екологами, університетами зарубіжних країн які вже досягли успіху у даних питаннях. Надавати можливість проходження трейнінгів та практичних курсів для студентів СумДУ.

Енергетична оптимізація – проведення проектів, грантів як серед студентів, так і серед спеціалістів енергозбереження, викладачів. Поставити мету: залучити якомога більше людей до створення рішень (це можуть бути як соціальні проекти, квести, змагання на екологічну ерудицію, або ж серйозні технологічні плани по зменшенню тепловтрат будівель і т.д.).

Запровадити стимул до економії енергії та ресурсів студентів СумДУ, продемонструвати важливість впливу даних заходів на повсякденне життя та навколишнє середовище. Можливо варто демонструвати певні мотивуючі ролики на екранах у холах СумДУ.

Запропонувати такі соціальні заходи щодо збереження електроенергії в СумДУ, до яких зможе долучитися будь хто. Велику увагу потрібно привернути до екологічних заходів по стимулюванню економії ресурсів у гуртожитках. Наше дослідження показало, що дуже мало заходів на дану тематику проводиться гуртожитками СумДУ.

Працювати над зміною поведінки та екологічної свідомості студентів через надання чітких практичних інструментів, підконтекстних написів, які демонструють вигоди від економії (наголошуючи на 3 ключових цінностях: роботі, сім'ї та грошах).

Щодо варіантів особистого внеску студента та викладача в процес економії та збереження ресурсів СумДУ можна запропонувати [58]:

- економія води при митті рук;
- зачиняти двері, проти тепловтрат у приміщеннях;
- обмежити можливість користування експрес-сушилок для рук;
- зменшувати яскравість моніторів комп'ютерів при їх використанні;
- вимикати світло у аудиторіях без необхідності;
- використовувати термоси, а не прості стаканчики (для збереження температури води, щоб не використовувати повторно електричний чайник, чи машинку для нагрівання води);

Розробити разом із студентами Green Space, що позитивно посприє озелененню та підтримці екологічної політики СумДУ.

Варто регулювати розподілення аудиторій в залежності від кількості присутніх студентів;

Звісно ж варто враховувати і певні технологічні заходи :

- а) встановлення сонячних батарей суто для університету;
- б) оптимізувати вентиляцію, опалення та кондиціонування приміщень;
- в) встановити більше датчиків руху у всіх корпусах СумДУ;
- г) заміна люмінесцентних та традиційних ламп на світлодіодні лампи;
- д) спробувати метод обігріву аудиторій за допомогою електричних конвекторів, які регулюються терморегуляторами;
- е) застосування теплоізоляційних плівок на вікна.

Дані рекомендації є базовими та простими у застосуванні, але принесуть результативність при залученні більшої кількості освітян СумДУ. Комплексність реалізації даних заходів допоможе отримати ефективність та позитивний результат екологічного менеджменту університету.

3.2 Оцінка ефективності використання схем тепlopостачання м.



Су
ми
на
осн
ові
ене
нрг
озбе
ріга
юч
их
зах
одів

Заклади вищої освіти, зокрема Сумський державний університет, безпосередньо впливають на розвиток енергозберігаючої політики міста Суми, але попри їхнє втручання, проблеми опалення та неефективного використання енергоресурсів іншими об'єктами господарювання (підприємствами, заводами, житловими будівлями) залишаються не в належному стані.

На сьогоднішній день головними джерелами тепlopостачання у місті Суми є ТОВ «Сумитеплоенерго» (табл.А1), Сумська ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» та котельня Північного промислового вузла». На Сумську ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» припадає найбільша частка, яка складає майже 46%, рис.3.3.

Рис.3.3 Розподіл за встановленою потужністю основних складових системи тепlopостачання м. Суми

Населення міста Суми переважно користується централізованим тепlopостачанням, окрім цього частково застосовується помірно-централізований спосіб опалення та децентралізований вид тепlopостачання.

Теплозабезпечення приватних житлових зон здійснюється окремими котельнями з використанням різного роду палива.

Фактичний строк експлуатації теплових мереж достатньо значний, це спричинило втрату їхніх властивостей та якісних характеристик [42]. На даний момент в місті Суми працюють більш як 630 опалювальних котелень, які також є суттєво зношеними.

Проведені дослідження показали, що система теплопостачання міста Суми має багато недоліків [45], а саме: суттєва зношеність обладнання котелень; відсутність ефективного регулювання потужності котелень в залежності від їх завантаження; виключення можливості використання місцевих енергоресурсів; недостатність державних та місцевих фінансових ресурсів на переобладнання та модернізацію котелень; завищена потужність централізованих пунктів теплопостачання, яка не відповідає реальним потребам у теплопостачанні.

Технічна зношеність теплового обладнання, недостатність ремонту та підтримання належного стану теплових мереж, котелень та обладнання спричиняє наступні наслідки:

- 1) значні втрати тепла;
- 2) погіршення стану та повноцінного функціонування тепломереж;
- 3) зниження рівня автоматизації котлів;
- 4) порушення допустимих норм споживання теплової енергії;
- 5) підвищення рівня вимог до надання комунальних послуг з теплопостачання;
- 6) великі тарифи та зниження платоспроможності населення.

З метою підвищення енергоефективності роботи теплових мереж міста Суми, пропонуються такі заходи:

- провести модернізацію котельного та допоміжного обладнання на об'єктах генерації теплової енергії;
- заміну та реконструкцію тепломереж для зниження втрат енергії та води в мережах;

- ремонт та заміна теплообмінного обладнання в системах централізованого гарячого водопостачання, шляхом впровадження нових пластинчастих теплообмінників у централізованих та індивідуально-теплових пунктах будівель з прямими тепловими вводами;
- повне оснащення лічильниками холодної та гарячої води централізованого теплопостачання;
- модернізація систем автоматизованого управління технологічними процесами генерації та транспортування теплової енергії;
- використання місцевих видів палива, нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в технологічних процесах генерації теплової енергії;
- встановлення у теплових вузлах будівель бюджетних закладів сучасних індивідуальних теплових пунктів з погодозалежним регулюванням подачі теплоносія разом з автоматизованою системою моніторингу теплоспоживання;
- підвищення надійності функціонування систем теплопостачання шляхом будівництва додаткових резервних мереж та перемичок;
- впровадження системи диспетчеризації та прогнозування споживання та генерації теплової енергії.

З метою забезпечення екологічних вимог пропонується зменшити шкідливі викиди в атмосферу.

Наведені заходи з підвищення ефективності теплопостачання забезпечують екологічні вимоги в частині зменшення шкідливих викидів в атмосферу, обсягів споживання природного газу та води котельнями міста.

Реалізацію запропонованих інженерно-технічних та організаційних заходів доцільно проводити через розробку інвестиційних програм підприємств – надавачів послуг з теплотабачення, а також програм підвищення енергоефективності функціонування енергетичного комплексу м. Суми .

У якості прикладу щодо підвищення економічної та екологічної ефективності впровадження наведених вище заходів пропонується розглянути котельні ТОВ «Сумитеплоенерго» (додаток Б1) , що розташовані на вулицях Роменської, Н.Сироватської та Кондратьєва. Загальний аналіз основних

показників ефективності споживання палива теплофікаційними установками систем централізованого опалення м.Суми наведено нижче, як середні величини за останні три роки. Так споживання природного газу складає 3983,8 тис. м³ за рік. Питомі показники споживання природного газу на 1 Гкал виробленої теплової енергії складають 136,1 м³/Гкал. Ефективність споживання природного газу котельнями в середньому складає 0,87 (87%).

Основними заходами підвищення ефективності роботи котелень та теплових мереж за наведеними вище вулицями є:

- модернізація котельного обладнання;
- модернізація насосного обладнання;
- заміна труб магістралі № 1 тепломережі на попередньо-ізольовані зі зміною їх діаметрів.

Внаслідок впровадження цих заходів отримується економічний та екологічний ефекти. Економічний ефект полягає в економії витрат природного газу. Його величина (Еф. р.) розраховується за формулою 3.1.

$$\text{Еф. р.} = n * c * p, \quad (3.1)$$

де Еф. р. економічний ефект;

n-кількість годин споживання природного газу за півріччя, приймається на рівні 4320 год;

c-ціна газу за 1 куб.м . Приймається у розмірі 6,6 грн за м³ згідно з встановленою ціною НАК «Нафтогаз Україна»;

p-питома економія газу , (м³ за год) , згідно з проведеними розрахунками складає від 0,285 м³ за годину до 1,17 м³ за годину в залежності від виду котелень.

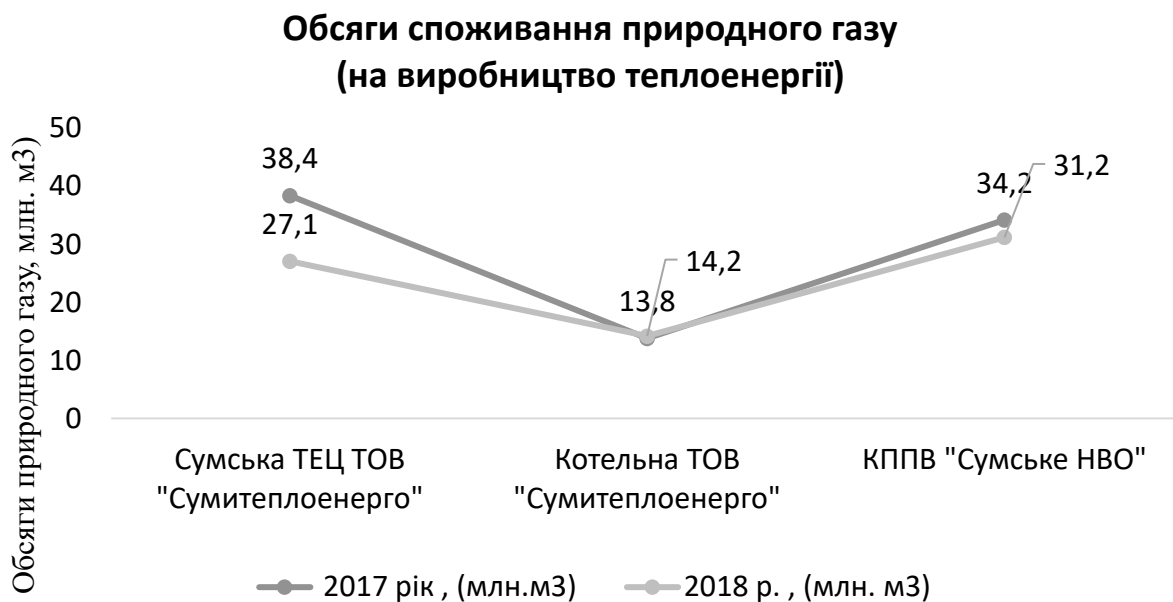


Рис. 3.4 Обсяги споживання природного газу (на виробництво теплоенергії)

Тоді, економічний ефект за півріччя від економії природного газу буде дорівнювати:

а) для котельні по вулиці Роменській, 75:

$$\text{Еф. р.} = 4320 * 6,6 * 0,946 = 26972,35 = 26,97 \text{ тис.грн.};$$

б) для котельні по вулиці Кондратьєва, 120:

$$\text{Еф. р.} = 4320 * 6,6 * 0,285 = 8125,92 = 8,13 \text{ тис.грн.};$$

в) для котельні по вулиці Н.Сироватської, 66 а :

$$\text{Еф. р.} = 4320 * 6,6 * 1,17 = 33359,04 = 33,36 \text{ тис.грн.}$$

Узагальнюючі результати розрахунків економічної ефективності впровадження заходів щодо підвищення енергоефективності функціонування котелень наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 Показники економічної ефективності впровадження заходів щодо підвищення енергоефективності функціонування котелень

Територія	Назва заходу	Капітальні витрати, тис. грн.	Питома економія природного газу (м ³ /год)	Економія природного газу за півріччя (м ³)	Економічний ефект (тис.грн)
Роменська, 75	Встановлення нового насосного обладнання, 1 шт.	755,93	0,946	4222,9	26,97

	модернізація існуючих котлів , 2 шт.	218,76			
Кондратьєва, 120	Встановлення нового котельного обладнання, 2 шт.	1406,28	0,285	1272,2	8,13
	Встановлення нового насосного обладнання, 1 шт.	844,80			
	модернізація існуючих котлів , 1 шт.	899,40			
Н.Сироватська, 66 а	Встановлення нового насосного обладнання, 1 шт.	1 015,7	1,17	5222,9	33,36
	модернізація існуючих котлів, 5 шт.	4218,85			
Разом:		9359,72		10718	68,46

Техніко-економічні показники реалізації заходів наведені у табл.3.6 , 3.7 та 3.8.

Таблиця 3.6 Техніко-економічні показники реалізації заходів по вул. Роменській, 75

Показники реалізації заходів	
Витрати на реалізацію проекту, тис.грн., в тому числі:	1088,1
-вартість обладнання	755,9
-вартість будівельно-монтажних робіт	332,1
Економія природнього газу за півріччя , тис.грн.:	27
Показники інвестиційної привабливості заходів:	
- індекс прибутковості:	0,50
-внутрішня норма дохідності, %	3,9

Таблиця 3.7 Техніко-економічні показники реалізації заходів по вул. Н. Сироватської , 66а

Показники реалізації заходів

Витрати на реалізацію проекту, тис.грн.:	6019,7
-вартість обладнання	1015,6
-вартість будівельно-монтажних робіт	5004,0
Економія природнього газу за півріччя , тис.грн.:	33,4
Показники інвестиційної привабливості заходів:	
-індекс прибутковості	0,39
-внутрішня норма дохідності, %	0,6

Таблиця 3.8 Техніко-економічні показники реалізації заходів по вул. Кондратьєва, 120

Показники реалізації заходів	
Витрати на реалізацію проекту, тис.грн.:	3623,1
-вартість обладнання	2251,1
-вартість будівельно-монтажних робіт	1372,0
Економія природнього газу за півріччя , тис.грн.:	8,1
Показники інвестиційної привабливості заходів:	
-індекс прибутковості	0,37
-внутрішня норма дохідності,%	0,5

Ставка дисконтування становить 16% річних, горизонт планування 15 років.

Додаткова інформація зазначена у таблиці А2, табл. А3 та табл. А4.

Екологічний ефект полягає у зниженні викидів шкідливих речовин в атмосферу, внаслідок реалізації заходів , табл. 3.9.

Таблиця 3.9 Обсяги скорочення викидів шкідливих речовин внаслідок реалізації заходів

Назва заходу	Оксид вуглецю (kCO), т	Оксиди азоту (kNOx), т	Вуглеводні сполуки , т
Проведення капітального ремонту теплових мереж за адресою вул. Кондратьєва, 120	1,2045	0,3114	0,0048
Проведення капітального ремонту тепломереж за адресою вул. Роменська, 75	0,1724	0,0446	0,0007
Проведення капітального ремонту тепломереж за адресою вул. Н. Сироватська, 66	2,7479	0,7104	0,011

Скорочення викидів шкідливих речовин в атмосферу обумовлює еколого-економічний ефект. Він полягає у зменшенні екологічного податку при зменшенні викидів шкідливих речовин в атмосферу (формула 3.2).

$$E_{ep} = M_a * r, \quad (3.2)$$

де, E_{ep} – екологічний податок;

M_a - маса скорочення шкідливих викидів в атмосферу, т.

r - величина екологічного податку, грн/т. (згідно з Податковим Кодексом України).

Величина екологічного податку складає : для оксид азоту (kNO_x) - 2451,84 грн./т.; для оксиду вуглецю (kCO) - 92,37 грн./т.; для вуглеводних сполук - 138,57 грн./т.

Економія на екологічному податку за скорочення викидів складає :

а) вулиця Роменська:

$$E_{ep} (kCO) = 2451,84 * 0,1724 = 109,35 \text{ (тис. грн.)};$$

$$E_{ep} (kNO_x) = 92,37 * 0,0446 = 15,92 \text{ (тис. грн.)};$$

$$E_{ep} (\text{вуглеводні сполуки}) = 138,57 * 0,0007 = 0,096 \text{ (тис. грн.)}.$$

б) вулиця Н. Сироватська , 66а:

$$E_{ep} (kCO) = 2451,84 * 2,7479 = 1741,79 \text{ (тис. грн.)};$$

$$E_{ep} (kNO_x) = 92,37 * 0,7104 = 253,82 \text{ (тис. грн.)};$$

$$E_{ep} (\text{вуглеводні сполуки}) = 138,57 * 0,011 = 1,52 \text{ (тис. грн.)}.$$

в) вулиця Кондратьєва, 120:

$$E_{ep} (kCO) = 2451,84 * 1,2045 = 763,50 \text{ (тис. грн.)};$$

$$E_{ep} (kNO_x) = 92,37 * 0,3114 = 111,26 \text{ (тис. грн.)};$$

$$E_{ep} (\text{вуглеводні сполуки}) = 138,57 * 0,0048 = 0,67 \text{ (тис. грн.)}.$$

Таблиця 3.10 Зведені показники на економії екологічного податку, тис.грн.

Назва викидів/назва вулиць	вул. Кондратьєва, 120	вул. Роменська, 75	вул. Н. Сироватська, 66 а
1.Оксиди вуглецю (kCO)	763,50	109,35	1741,79

2. Оксид азоту (kNOx)	111,26	15,92	253,82
3. Вуглеводні сполуки	0,67	0,096	1,52
Разом:	875,43	125,366	1997,13

Величину відверненого еколого-економічного збитку від забруднення атмосфери знаходимо за формулою 3.3, [10].

$$Z_a = K_1 \cdot K_2 \cdot Z_p \cdot M_a, \quad (3.3.)$$

де Z_a – відвернений еколого-економічний збиток;

K_1 — коефіцієнт, що враховує розташування джерела викиду, приймаємо на рівні 1 («Підприємство розташовано на селітебній території міст з населенням від 100 до 500 тис. чол» [10]);

K_2 — коефіцієнт, що враховує висоту викиду, приймаємо 1,3 , що відповідає висоті викиду шкідливих речовин 16-40 м. [10].

Z_p — питомий збиток від викиду 1 т забруднюючої речовини в атмосферу.

M_a — маса шкідливих викидів в атмосферу за півріччя , (табл.3.5).

Питомий збиток від викиду 1 т забруднюючої речовини в атмосферу складає у 2005 році для оксиду азоту-250 грн/т, для оксиду вуглецю- 70 грн/т, для вуглеводних сполук – 180 грн/т [10]. Індекс переведення вартості долара США у 2005 році (5,41 грн за долар) до умов 2019 року (23,8 грн/ долар) складає 4,39. Тоді питомий збиток на 1 т у 2019 році складає по оксиду азоту- 1097,5 грн/т; по оксиду вуглецю- 307,3 грн/т; по вуглеводним сполукам – 790,2 грн/т .

Тоді, відвернений збиток від забруднення атмосфери оксидом вуглецю складе:

$$Z_a (kCO) = 1 * 1,3 * 1,0664 * 1097,5 = 1521,49 \text{ тис. грн.}$$

Відвернений збиток від забруднення атмосфери оксидом азоту складе:

$$Z_a (kNOx) = 1 * 1,3 * 307,3 * 4,12 = 1645,89 \text{ тис. грн.}$$

Відвернений збиток від забруднення атмосфери вуглеводними сполуками складе :

За (вуглеводні сполуки) = $1 * 1,3 * 790,2 * 0,0165 = 14,73$ тис. грн.

Результати розрахунків відверненого еколого-економічного збитку наведені в табл.3.11.

Таблиця 3.11 Відвернений еколого-економічний збиток від забруднення атмосфери

Назва викидів / назва вулиь	вул. Кондратьєва, 120	вул. Роменська, 75	вул. Н. Сироватська, 66 а	Разом (грн)
1.Оксиди азоту (kNO _x)	444,28	63,63	1013,56	1521,47
2.Оксид вуглецю (kCO)	481,18	68,87	1097,76	1647,81
3.Вуглеводні сполуки	4,93	0,72	11,29	16,94
Разом:	930,93	133,22	2122,61	3186,22

Проведені дослідження показали що існує суттєва різниця між капітальними витратами на проведення заходів і економічним результатом (див. додаток Б2, додаток Б3, додаток Б4). В більшості випадків капітальні витрати суттєво перевищують економічний та еколого-економічний результат від модернізації котелень і теплових мереж міста Суми.

ВИСНОВКИ

Ефективним управлінням ресурсів та принципами чистого виробництва займається екологічний менеджмент. Впровадження екологічного менеджменту на підприємствах та в закладах вищої освіти (далі ЗВО) викликана необхідністю регулювання ресурсів у рамках природоохоронної діяльності та дотримання всіх законодавчих норм.

За допомогою реалізації наведених нижче заходів, можна усунути проблему нерегульованого споживання ресурсів університету.

Тож варто:

- організувати більше робочих груп для зустрічей, мотиваційних планів, перевірки дотримання стандартів, поширення необхідної інформації, обмін досвідом із видатними екологами, університетами зарубіжних країн які вже досягли успіху у даних питаннях;

- надавати можливість проходження тренінгів та практичних курсів для студентів СумДУ;

- провести проекти, гранти як серед студентів, так і серед спеціалістів енергозбереження, викладачів;

- запровадити стимул до економії енергії та ресурсів студентів СумДУ,;

- демонструвати певні мотивуючі ролики на екранах у холах СумДУ;

- привертати увагу до екологічних заходів по стимулюванню економії ресурсів у гуртожитках;

- працювати над зміною поведінки та екологічної свідомості студентів через надання чітких практичних інструментів, підконтекстних написів, які демонструють вигоди від економії (наголошуючи на 3 ключових цінностях: роботі, сім'ї та грошах).

На сьогоднішній день головними джерелами теплопостачання у місті Суми є ТОВ «Сумитеплоенерго», Сумська ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» та котельня Північного промислового вузла». На Сумському ТЕЦ ТОВ «Сумитеплоенерго» припадає найбільша частка, яка складає майже 46%. Населення міста Суми переважно користується централізованим

теплопостачанням, частково застосовується децентралізований вид теплопостачання. Проведені дослідження показали, що система теплопостачання міста Суми має багато недоліків, а саме: суттєва зношеність обладнання котелень; відсутність ефективного регулювання потужності котелень в залежності від їх завантаження; виключення можливості використання місцевих енергоресурсів; недостатність державних та місцевих фінансових ресурсів на переобладнання та модернізацію котелень; завищена потужність централізованих пунктів теплопостачання, яка не відповідає реальним потребам споживачів.

З метою підвищення енергоефективності роботи теплових мереж міста Суми, пропонуються такі заходи: провести модернізацію котельного та допоміжного обладнання на об'єктах генерації теплової енергії; замінити та реконструювати тепломереж для зниження втрат енергії та води; провести ремонт та заміну теплообмінного обладнання в системах централізованого гарячого водопостачання; оснастити лічильниками холодної та гарячої води; модернізувати систему автоматизованого управління технологічними процесами генерації та транспортування теплової енергії; використовувати місцеві види палива, нетрадиційні та відновлювані джерел енергії;

Реалізацію запропонованих заходів доцільно проводити через розробку інвестиційних програм, підприємств – надавачів послуг з теплозабезпечення, а також програм підвищення енергоефективності функціонування енергетичного комплексу м. Суми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артамонов Є.Б. Підхід до моделювання систем теплопостачання через аналіз причин виникнення втрат теплової енергії і теплоносія в системі. Математичні машини системи. Київ. 2007. №3,4. С.203-210
2. Білявська Ю.В. Формування та імплементація екологічної політики на підприємстві // Науковий вісник Херсонського державного університету. – Серія : Економічні науки. – 2015. – № 1. – С. 73–77
3. Бусарев Д. В. Ідентифікація головних напрямів енергетичної політики України з погляду забезпечення її енергетичної безпеки / Д. В. Бусарев // Причорноморські економічні студії. - 2019. - Вип. 44. - С. 37-42.
4. Василенко Л.О., Березницька Ю.О., Жукова О.Г. Розвиток екологічного менеджменту на підприємстві в умовах глобалізації економіки України / Економіка держави. 2017. – Вип. 8. – с. 62-65.
5. Використання біопалива - складова діяльності підприємства в системі екологічного менеджменту і аудиту [Текст] / В. А. Фостолович, М. М. Мельник // Облік і фінанси АПК : Міжнародний науково-виробничий журнал. - 2010. - № 4. - С. 126-129
6. Вісник КНУТД. Обладнання, електротехнічні та автоматизовані системи і комплекси. 2014. Вип. 79. -С.-76-80.
7. Вітроенергетика та енергетична стратегія / О. Ф. Оніпко, Б. П. Коробко, В. М. Мханюк. — К. : УАН, Фенікс, 2008.
8. Головкін. Б. М. Результати експертного оцінювання обсягів латентності злочинів економічної спрямованості, вчинених на об'єктах ПЕК України. Наукове періодичне видання.2010.№ 23.
9. Демяненко, К. А. Сутність екологічного менеджменту та конкурентоспроможності підприємства / К. А. Демяненко // Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет. – Тернопіль : Видавничо-поліграфічний центр

- Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка” 2015. – Том 19. – № 3. – С. 48-49
10. Дорогунцов С.І., Коценко К.Ф., Хвесик М.А. Екологія: підручник. Київ, 2005. 371 с.
 11. Дуднікова І.І. Становлення і розвиток екологічного менеджменту: теоретико-методологічний контекст // Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії. – 2014. – № 58. – С. 259-268
 12. Екологічний менеджмент підприємства/ Ю.В. Білявська // Економіка України. – 2016.- №4.- С.104-11.- Режим доступу: <https://bit.ly/2zKE87V>
 13. Екологічний податок : веб- сайт. URL.: <https://bitly.su/81P85U>
 14. Економіка підприємства енергетичного комплексу : [підр. для ВНЗ]/ В.С. Самсонов, М.А. Вяткін.-М. : Вища школа, 2001.-С. -415.
 15. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє / за ред. І. Плачкова. – Книга 5. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/3crnOBT>
 16. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», схвалена Розпорядженням КМУ № 605-р від 18.08.2017 року
 17. Жулавський, А.Ю. Екологічна складова в системах тепlopостачання населених пунктів [Текст] / А.Ю. Жулавський, Т.В. Третяк // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. – 2019. – № 1. – С. 133-138. – DOI: 10.21272/1817-9215.2019.1-18.
 18. Загальноукраїнська інформація та статистична інформація європейських інституцій у сфері централізованого опалення та централізованого постачання гарячої води : веб.-сайт. URL : <https://bitly.su/MXcZXD>
 19. Кицкай Л. І. Енергоефективність в Україні: аналіз, проблеми та шляхи підвищення / Л. І. Кицкай // Інноваційна економіка. - 2013. - № 3. - С. 32-37.

- 20.Комплексна цільова програма «Енергоефективний СумДУ», наказ ректора №1033-І від 19 грудня 2013 року
- 21.Конспект лекцій з дисципліни «Екологічний менеджмент і аудит» для студентів другого магістерського рівня освіти за спеціальністю 101 - «Екологія». – Укладач: Зберовський О.В. – Кам’янське: ДДТУ, 2017. – 10-11 с.
- 22.Крижанівський, Є. І. Екологічні проблеми енергетики / Є. І. Крижанівський, Г. В. Кошлак // Нафтогазова енергетика. - 2016. - № 1. - С. 80-90.
- 23.Кузнєцова К.О. Тендеції розвитку підприємств паливно-енергетичного комплексу України/ Кузнєцова К.О., Ченуша О.С. // Економічний вісник «КПШ» : збірник наукових праць.- 2017. - С.164-171
- 24.Кузьменко О.Б. Основи екологічного менеджменту : [навчальний посібник] / О.Б. Кузьменко, В.І. Андрєєв . – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2013. – 160с.
- 25.Ляхова О.О. Напрямки удосконалення фінансового забезпечення інвестиційних проектів паливно-енергетичного комплексу України. Електронний журнал «Ефективна економіка».2014. Вип. 4
- 26.Матвєєва Ю., Колосок С., Вакуленко І. Аналіз зарубіжного досвіду щодо забезпечення енергетичної ефективності на основі моделі SMARTGRID. Ефективна економіка. 2019. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/index.php?op=1&z=6987>
- 27.Мурована Т. О. Сучасний стан та тенденції інвестування у розвиток відновлюваних джерел енергії / Т. О. Мурована // Інвестиції: практика та досвід. – 2018. – № 7. – С. 15.
- 28.Мягченко О. П. Основи екології Підручник / О. П. Мягченко. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 312 с
- 29.Н.В. Проблеми та перспективи розвитку нафтопереробної галузі України. Соціум, наука, культура. Всеукр. наук.- практ. Інтерн.-конф. Донецьк : ДонНУЕТ ім. Михайла Туган-Барановського.

- 30.Нараєвський С. В. Класифікація традиційних та альтернативних джерел і технологій отримання енергії / С. В. Нараєвський // Економічні науки. Сер. : Економіка та менеджмент. - 2012. - Вип. 9(1.1). - С. 255-269.
- 31.Оптимізація систем теплопостачання із використанням економікоматематичного моделювання: монографія / за заг. ред. О. М. Гавриця – Х.: НТУ "ХПІ", 2015. – 209 с.
- 32.Основи екологічного менеджменту : [навчальний посібник] / О. Б. Кузьменко, В. І. Андреев – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2013. – 160 с.
- 33.Остапенко О.П. ,Ткаченко С.Й. Парокомпресійні теплонасосні установки в системах теплопостачання : монографія. Вінниця: ВНТУ, 2009. 176 с.
- 34.Оцінювання ефективності впровадження автоматизованого керування освітленням у систему енергоменеджменту вищих навчальних закладів.
- 35.Павлик, А.В. Стан розвитку альтернативних джерел енергії та актуальність їх використання в Україні [Текст] / А.В. Павлик // Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка. - 2014. - №4. - С. 14-20.
- 36.Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття [Текст] / А. К. Шидловський [та ін.] ; ред.: А. К. Шидловський, М. П. Ковалко ; НАН України, П-во "Укренергозбереження". - К. : Українські енциклопедичні знання, 2001. - 400 с
- 37.Перелік затверджених схем теплопостачання міст України : веб- сайт. URL.: <https://bitly.su/h7rM>
- 38.Посібник з муніципального енергетичного менеджменту / Є. М. Іншеков, Є. Є. Нікітін, М. В. Тарновський, А. В. Чернявський. Київ: Поліграф плюс, 2014. 238 с
- 39.Потай О. А. Концептуальні засади екологічного менеджменту підприємства / О. А. Потай // Регіональна економіка. - 2008. - № 1. - С. 226-235.

40. Про внесення змін до закону України «Про теплопостачання» щодо стимулювання виробництва теплової енергії з альтернативних джерел енергії : Закон України від 21 березня 2017 р. № 1959.
41. Проблеми створення оптимальних систем теплозабезпечення міст України: Аналітична записка [Електронний ресурс] / Регіональний філіал НІСД у м. Дніпропетровську // Національний інститут стратегічних досліджень при Президенті України: офіційний сайт. – Режим доступу: <https://bit.ly/2XWzuf3>
42. Ратушняк Г. С. Енергозбереження та експлуатація систем теплопостачання : навч. посіб. / Г. С. Ратушняк, Г. С. Попова. — Вінниця : УНІВЕРСУМ–Вінниця, 2004. — 136 с.
43. Сагайдак Ю. А. Екологічний менеджмент: нові можливості діяльності українських підприємств / Ю. А. Сагайдак. // Економіка. Управління. Інновації. – 2015
44. Скляр Л.Б. Концептуальні підходи до економіко-екологічного аналізу як складової екологічного управління підприємством. – С. 184-187.
45. Сотник, М.І. Критерії вибору енергозберігаючих заходів з урахуванням вартості життєвого циклу системи опалення будівель [Текст] / М.І. Сотник, А.В. Тітаренко // Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково- технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів фак-ту технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.2. - С. 114-115.
46. Стан систем теплопостачання міст України та напрями удосконалення їх роботи / О.В Мельниченко: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.truba.ua/library/art-ctan_sistem_teplopostachannja_mist
47. Сумський державний університет «СумДУ підтвердив високі позиції у світовому екологічному рейтингу UI GreenMetric» [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://bitly.su/pKd8KZ>

- 48.Схеми теплопостачання міст України та напрями удосконалення їх роботи. Асоціація енергоаудитів України : веб-сайт. URL: <https://bit.ly/3eKEzhh> (дата звернення: 16.05.2020).
- 49.Третяк Т.В. Екологічний фактор при розробленні схем теплопостачання населених пунктів. Матеріали підсумкової науково-практичної конференції II туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт зі спеціальності «Менеджмент», спеціалізації «Менеджмент природоохоронної діяльності». Одеса: ОДЕКУ, 2019. С. 76-77
- 50.Федулова Л. І. Менеджмент організацій : підручник / Л.І. Федулова. – К. : Либідь, 2003. – 448 с.
- 51.Хом'як О.А. «Екологічний менеджмент і аудит підприємств аграрного сектору»: навчальний посібник для студентів екологічного факультету за кредитно-трансферною накопичувальною системою організації освітнього процесу / О.А. Хом'як, Н.Є. Гриневич, Н.М. Присяжнюк, Ю.В. Куновський, О.Р. Михальський. – Біла Церква, 2018. – 88 с
- 52.Шкурідін Є. Є. Поняття альтернативних джерел енергії / Є. Є. Шкурідін // Молодий вчений. - 2014. - № 4(07)(2). - С. 42-44
53. Шовкалюк М.М., Войналович Н.О. Аналіз ефективності енергоспоживання та оцінка впливу експлуатаційних факторів навчальних корпусів / Енергетика: економіка , технології, екологія, №4/2015 – 100-105 с.
- 54.Як в електроенергетиці України нарешті перейти від виживання до розвитку. Укрінформ: веб-сайт. URL: <https://bit.ly/36YYarb> (дата звернення: 16.05.2020)
- 55.Albrecht, D. , Bultena, E. , Holberg, E. , & Nowak, P. (1982). The new environmental paradigm scale. Journal of Environmental Education, 13(3), 39-43.
- 56.Enviromental management principles : веб-сайт. URL: <https://bit.ly/3dCYy7y> (дата звернення: 28.05.2020)

- 57.Environmental Management: 7 Basic Principles of Environmental Management: веб-сайт. URL: <https://bit.ly/3cxibGM> (дата звернення: 28.05.2020)
- 58.How to be more energyefficient at University.Conserve energy future: веб-сайт. URL: <https://bit.ly/2z6xd8I> (дата звернення: 20.05.2020)
- 59.Renewable Energy : веб-сайт. URL: <https://bit.ly/2BtRc21> дата звернення (30.05.2020)
- 60.Shujie Zhao , Qingbin Song , Chao Wang. Energy-Saving Behaviors, Attitudes and Awareness of University Students in Macau. MDPI.2019. № 11. С.3–11.
- 61.Tahsin ÖYKÜN, Serkan ABBASOĞLU. ENERGY LITERACY SURVEY AT HIGH SCHOOLS IN NORTHERN CYPRUS. International Journal of New Trends in Arts, Sports &Science Education.2017. ISSN: 2146 – 9466- С.1–15.

ДОДАТКИ

Додаток А

Анкета «Економія енергії освітянами СумДУ»

Рис. А.1 –Шаблон опитувальника

<p>Стать (gender) *</p> <p><input type="radio"/> Ч (male);</p> <p><input type="radio"/> Ж (female)</p>	<h2 style="text-align: center;">Економія енергії освітянами СумДУ (Energy saving by SSU educators)</h2> <p>Привіт! Я дуже вдячна за те, що Ви проходитье дане опитування, це говорить про Вашу небайдужість до СумДУ та його розвитку!</p> <p>Актуальним питаннм на даний час є енерзбереження та екологічність нашого університету. Розвиток технологій щодо енергозбереження є неефективним без обізнаності та ініціативності користувачів даних ресурсів.</p> <p>Пройшовши опитування Ви допоможете нам зрозуміти поведінкову модель студента , та виокремити головні фактори впливу на розуміння та бажання економити.</p> <p>Наш університет - це ми!</p> <p>Hi! I am very grateful that you are taking this survey, it is shows your indifference to Sumy State University (SSU) and its development!</p> <p>The current issue is the energy saving and environmental friendliness of our university. The development of energy saving technologies is inefficient without the awareness and lack of initiative of users of these resources.</p> <p>Your answer will help us to understand the student's behavioral model, and identify the main factors influencing the understanding and desire to save.</p> <p>Our university is us!</p>
<p>Курс (course (year of study)) *</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p> <p><input type="radio"/> 6</p> <p><input type="radio"/> Викладач (teacher)</p>	
<p>Спеціальність (specialization) : *</p> <p>Ваша відповідь _____</p>	
<p>Місце проживання (residence): *</p> <p><input type="radio"/> Гуртожиток СумДУ (SSU dormitory)</p> <p><input type="radio"/> Власне житло (Own housing)</p> <p><input type="radio"/> Знімаю квартиру (студент) (I rent an apartment (student))</p>	

3. Чи досліджуєте Ви (чи досліджували) дані питання енергозбереження та відновлюваних джерел енергії самостійно? (Do you personally research (or have you researched) issues of energy saving and renewable energy sources?) *

Так, іноді читаю відповідну літературу у публіках та статтях (sometimes I read relevant literature in the social-media posts and articles);

Ні, зовсім не цікаво (No, not at all interesting);

Так, постійно беру участь у енергозберігаючих заходах СумДУ, пишу статті, наукові роботи (Yes, I constantly take part in energy saving measures of SSU, I write articles and scientific works)

Інше:

4. Протягом навчання (чи роботи) в СумДУ, яку кількість екологічно-спрямованих заходів Ви відвідали? (During your studying (or work) at SSU, how many ecologically oriented events have you attended?) *

не більше 3 (no more than 3);

не відвідував (-ла) зовсім (did not visit at all);

по можливості (в більшості) беру участь (if possible (in the majority) I participate)

Vodafone UA

49% 02:14

по можливості (в більшості) беру участь (if possible (in the majority) I participate)

5. На скільки інформативною є для Вас база СумДУ з питань енергозбереження та відновлюваних джерел енергії? (From your point of view, how informative is the SSU database on energy saving and renewable energy sources?) *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3 БЛОК
Зацікавленість опитуваних в економії енергії СумДУ
(Interest of respondents in energy saving SSU)

1. Чи важливою є енерго-освіченість студентів та робітників СумДУ? (Is the energy education of SSU students and employees important?) *

так (Yes)

ні (No)

2. Чи долучаєтеся Ви до економії енергії та інших ресурсів СумДУ? (Do you join the saving of energy and other resources of SSU?) *

так (Yes)

ні, не цікаво. я плачу за навчання, і цього достатньо (No, not interesting. I pay for tuition, and that's enough);

хотів (-ла) б долучитися, але не

2. Чи долучаєтеся Ви до економії енергії та інших ресурсів СумДУ? (Do you join the saving of energy and other resources of SSU?) *

так (Yes)

ні, не цікаво. я плачу за навчання, і цього достатньо (No, not interesting. I pay for tuition, and that's enough);

хотів (-ла) б долучитися , але не знаю як (I would like to join but don't know how))

3. Чи згодні Ви з тим, що "Економія електрики та інших ресурсів - це відповідальність місцевих органів , а не студентів та викладачів"? (Do you agree that "Saving electricity and other resources is the responsibility of local authorities, not students and teachers"?) *

Так згоден (-на), дані проблеми мають вирішуватися на більш високому рівні (I agree that these problems should be



Так згоден (-на), дані проблеми мають вирішуватися на більш високому рівні (I agree that these problems should be addressed at a higher level);

Ні, адже проблеми енергозбереження та відновлюваних джерел енергії турбують всіх жителів планети, і нас як представників університету СумДУ також (No, because the problems of energy saving and renewable energy sources affect all the inhabitants of the planet, and us as representatives of SSU as well);

4 БЛОК

Режим "Енергозбереження" - поведінка студентів та викладачів ("Energy saving" mode - behavior of students and teachers)

1. Які способи економії енергії Ви застосовуєте в університеті? (What energy saving methods do you use the university?) *

Ваша відповідь _____

2. Чи купуєте Ви енергозберігаючі лампи (для дому чи гуртожитку)? (Do you buy energy saving bulbs (for home or dormitory)?; *

Так (Yes)

Ні, дорого (No, it's too expensive)

3. Чим керуєтеся при економії енергії та інших ресурсів (вдома чи в СумДУ)? (доступні кілька варіантів відповіді) (why do you save energy and other resources (at home or at SSU)? (several answer options are available); *

економія енергії=економія коштів (energy saving = saving money);

економія енергії=позитивний вплив на екологію (energy saving = positive impact on the environment);

під час перебування в СумДУ не слідкую за використанням ресурсів(води, світла, тепла) ; (I don't care about the use of resources during my stay at SSU (water, light, heat)

економлю, тому що так завжди роблять батьки (because my parents have always been doing this)

Чи вимикаєте світло коли виходите з аудиторії? (Do you turn off the lights while living the classroom?) *

так (Yes)

ні, викладач вимкне (No)

Vodafone UA

48% 02:15

Які заходи щодо економії ресурсів та енергозбереження проводяться у Вашому гуртожитку? (Якщо ніяких, то поставте "-"); (What resource and energy saving measures are available in your dormitory? (If none, put "-")): *

Ваша відповідь

Чи вимикаєте електричні прилади з розетки коли лягаєте спати, чи коли не користуєтеся ними?(комп'ютер, зарядка від телефону, настільна лампа.); (Do you unplug electrical appliances while going to bed or when you don't use them? (Computer, charging units, table lamp, etc.): *

так (Yes)

ні (No)

Оцініть за 10-ти бальною шкалою наскільки Ви еко-відповідальна особа по відношенню до СумДУ? (Rate on a 10-point scale how much you are an eco-responsible person in relation to SSU?): *

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

Скільки в середньому Ви платите за комунальні послуги в місяць? (якщо не знаєте, ставте "-") (how much do you pay for utilities per month (On average?) (if you don't know, put "-")): *

Ваша відповідь



