

**Тульчинська С.О.**  
доктор економ. наук, професор

**Чорній Б.П.**  
Національний технічний університет України «КПІ»

## **ДІАГНОСТИКА ОСНОВНИХ КОМПОНЕНТ СТРАТЕГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВ РОЗПОДІЛЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ**

### **ДИАГНОСТИКА ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛУ ПРЕДПРИЯТИЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

### **DIAGNOSTIC OF BASIC COMPONENTS THE STRATEGIC POTENTIAL OF ENTERPRISES FOR DISTRIBUTION THE ELECTRIC POWER**

*Стаття присвячена проблемам заощадження електроенергії в сучасних умовах нарощення загроз та ризиків в Україні за рахунок залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії. У статті проаналізовано парк освітлювальних приладів за різними видами ламп та різними суб'єктами споживачів, а також проведено порівняння освітлювальних приладів з різними видами ламп та розподілення освітлювальних приладів за суб'єктами споживачів в Україні та за кордоном. Запропоновано заміну ламп накаливання при вуличному освітленні на більш енергоекономні види як один із напрямів заощадження електроенергії, що сприятиме загальній економії споживаємої електроенергії у містах, скороченню навантаження на електромережі тощо. Обґрунтовано необхідність заходів щодо підвищення енергоефективності, що досягається за рахунок: заміни ламп накаливання в освітлювальних приладах вуличного освітлення на освітлювальні прилади зі світлодіодними лампами нового покоління; використання в освітлювальних приладах електронної пускорегулюючої апаратури; заміни повітряних неізолюваних алюмінієвих проводів на самонесучі ізолювані проводи; автоматизованого контролю і управління освітленням. Доведена необхідність державної підтримки процесу залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії, у тому числі за використанням диверсифікації джерел інвестиційних ресурсів на засадах державно-приватного партнерства за рахунок модернізації вуличного освітлення. Визначено специфічні ознаки залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії.*

**Ключові слова:** інвестиційні ресурси, підприємства розподілення електроенергії, електроенергія, вуличне освітлення, джерела світла, диверсифікація джерел інвестиційних ресурсів

*Статья посвящена проблемам энергосбережения в современных условиях наращивания угроз и рисков в Украине за счет привлечения инвестиционных ресурсов на предприятия распределения электроэнергии. В статье проанализировано парк осветительных приборов по различным видам ламп и различным субъектам потребителей, а также проведено сравнение осветительных приборов с различными видами ламп и распределение светильников по субъектам потребителей в Украине и за рубежом. Предложено замену ламп накаливания при уличном освещении на более энергоэкономичные виды как одно из направлений энергосбережения, которое будет способствовать общей*

экономии потребляемой электроэнергии в городах, сокращению нагрузки на электросети и т.п. Обоснована необходимость мероприятий по повышению энергоэффективности, которое достигается за счет: замены ламп накаливания в осветительных приборах уличного освещения на осветительные приборы со светодиодными лампами нового поколения; использования в осветительных приборах электронной пускорегулирующей аппаратуры; замены воздушных неизолированных алюминиевых проводов на самонесущие изолированные провода; автоматизированного контроля и управления освещением. Доказана необходимость государственной поддержки процесса привлечения инвестиционных ресурсов на предприятия распределения электроэнергии, в том числе с использованием диверсификации источников инвестиционных ресурсов на основе государственно-частного партнерства за счет модернизации уличного освещения. Определены специфические признаки привлечения инвестиционных ресурсов на предприятия распределения электроэнергии.

**Ключевые слова:** инвестиционные ресурсы, предприятия распределения электроэнергии, электроэнергия, уличное освещение, источники света, диверсификация источников инвестиционных ресурсов

*The article is devoted to the problems of power savings in modern conditions increasing threats and risks in Ukraine by attracting investment resources in the enterprise distribution of electricity. The article analyzes the park of lighting devices by different types of lamps and different actors of consumers. It have compared of lighting devices with various kinds of lamps and lighting distribution of entities for consumers in Ukraine and abroad. It is proposed replacement of incandescent lamps in street lighting to more energy-efficient types as one of the directions the power savings, that will contribute to the overall economy consumed electricity for cities having reducing the load on the electricity grid and so on. It is proved the necessity of measures to improve energy efficiency, which is achieved through: replacement of incandescent lamps in lighting devices of street lighting to lighting with LED lamps of new generation; using in lighting devices the starting electronic equipment; replacement of uninsulated air aluminum wires to self-supporting insulated wires; automated monitoring and control lighting. It is proved the necessity of state support for the process of attracting investment resources in the enterprise distribution of electric power, including the using of diversification the sources of investment resources on the basis of public-private partnerships by upgrading street lighting. It is determined the specific features of investment attraction in the distribution of electric power enterprise.*

**Key words:** investment resources, enterprises of distribution electric power, electricity, street lighting, light sources, diversification of investment resources

**Вступ.** В сучасних умовах нарощення загроз та ризиків раціональне використання електроенергії, у тому числі, зниження витрат на вуличне освітлення є важливими та стратегічними завданнями України.

Залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії має стратегічне значення, оскільки інвестиційні проекти заміни освітлювальних приладів вуличного освітлення відносяться до заходів енергозбереження відповідно до Закону України «Про енергозбереження» [7], а такі інвестиційні проекти до енергоефективних проектів.

Аналізу стану та проблем залучення інвестиційних ресурсів в підприємства України присвячено чимало спеціальних досліджень і

публікацій українських вчених, а саме таких відомих вчених як І.О. Бланк [3], М.П. Денисенко [5], А.І. Дука [6], О.О. Охріменко [9], Ю.С. Погорелов [11], К.П. Покатаєва [12], Д.М. Черваньов [16], В.В. Щелкунов [17] та ін. Але, незважаючи на велику кількість публікацій стосовно залучення інвестицій, проблема залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії досі залишається невирішеною, особливо в умовах нарощення загроз і ризиків.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є визначення шляхів заощадження електроенергії в сучасних умовах нарощення загроз та ризиків в Україні за рахунок залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії.

Для вирішення поставленої мети були окреслені такі завдання:

- проаналізувати парк освітлювальних приладів за різними видами ламп та суб'єктами споживачів в Україні та порівняти їх із закордоном;
- окреслити та обґрунтувати заходи щодо підвищення енергоефективності за рахунок модернізації вуличного освітлення;
- визначити специфічні ознаки залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії.

**Методологія.** Під час проведення дослідження було використано загальнонаукові прийоми досліджень та специфічні методи, що ґрунтуються на сучасних наукових засадах економічної науки. А саме:

*аналізу та синтезу* – для виокремлення специфічних ознак залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії;

*порівняльний метод* – для зіставлення показників освітлювальних приладів за різними видами ламп та споживачами в Україні та закордоном;

*логічний метод та узагальнень* – для надання відповідних висновків та практичних рекомендацій щодо підвищення енергоефективності за рахунок модернізації вуличного освітлення.

**Результати дослідження.** Законом України «Про енергозбереження» [7, ст. 16] передбачено пріоритетне кредитування заходів щодо забезпечення раціонального використання та економії паливно-енергетичних ресурсів. «Пріоритетному кредитуванню підлягають енергозберігаючі заходи, що вживаються згідно з рекомендаціями центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів ...», але порядок такого кредитування не встановлений Кабінетом Міністрів України. Це ще раз доводить необхідність залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії на засадах використання державно-приватного партнерства.

Як зазначає І.Ф. Щербина «найбільш ефективним заходом для забезпечення зниження споживання електроенергії для органів місцевого самоврядування є реалізація проектів з енергозбереження. Такий проект за

своєю суттю – система обумовлених його межами цілей з економії паливно-енергетичних ресурсів, створених або модернізованих фізичних об’єктів, технологічних прийомів, організаційної та технологічної документації, трудових і матеріальних ресурсів, а також управлінських рішень та заходів щодо реалізації цілей» [4 с, 21].

За оцінками експертів на освітлення в Україні використовується більше 15 % виробленої всіма електростанціями електроенергії, але при цьому ефективність перетворення енергії палива у світлову енергію дорівнює не більше 3 % [10]. Необхідно наголосити, що найбільша генерація світлової енергії припадає на застарілі розрядні лампи. Якщо розглядати процес виробництва та споживання електроенергії, то можна виділити чотири складові цього процесу: виробництво, передачу, розподілення та споживання електроенергії. Найбільша частина споживання електроенергії припадає на міста України, де мешкає більше 80 % населення та розподіляється між такими споживачами як: промислові об’єкти, житлові будинки, електричний транспорт та суспільно-комунальні споживачі.

У різних країнах від всієї виробленої електроенергії до 20 % йде на освітлення [10]. В Україні за підрахунками експертів використовується біля 270 млн. штук освітлювальних приладів, які споживають більше 15 % електроенергії виробленої всіма електростанціями. Парк освітлювальних приладів з різними видами ламп представлено у таблиці.

Таблиця

**Освітлювальні прилади в Україні за різними суб’єктами споживачів**

Суб’єкт споживання	Освітлювальні прилади з лампами накаливання		Освітлювальні прилади з люмінесцентними лампами		Освітлювальні прилади з ртутними лампами високого тиску		Усього млн. шт.
	млн. шт.	у %	млн. шт.	у %	млн. шт.	у %	
Промисловість, шахти, сільське господарство	79	74,9	18	17,1	8,5	8,0	105,5
Адміністративні споруди	24	32,9	48,5	66,4	0,5	0,7	73
Житлові будинки	80	93,6	5,5	6,4	-	-	85,5
Вуличне освітлювання	2,7	36,0	1	13,3	3,8	50,7	7,5
Усього	185,7	68,4	73	26,9	12,8	4,7	271,5

Джерело: складено автором на основі [8;10].

В сучасних умовах нарощення загроз та ризиків в Україні постає проблема заощадження електроенергії. Одним із шляхів її вирішення є заміна ламп накаливання на більш енергоекономні види. У житловому секторі освітлювальні прилади з лампами накаливання складають 94 %. Найгірша ситуація склалася саме при вуличному освітлюванні. За підрахунками

фахівців в Україні нормативним вимогам не відповідають системи освітлювальних пристроїв: у промисловості на 60 %, в адміністративних спорудах – 75 %, вуличного освітлення – 90 % [10].

Порівняння освітлювальних приладів з різними видами ламп в Україні та інших країнах представлено на рис. 1.

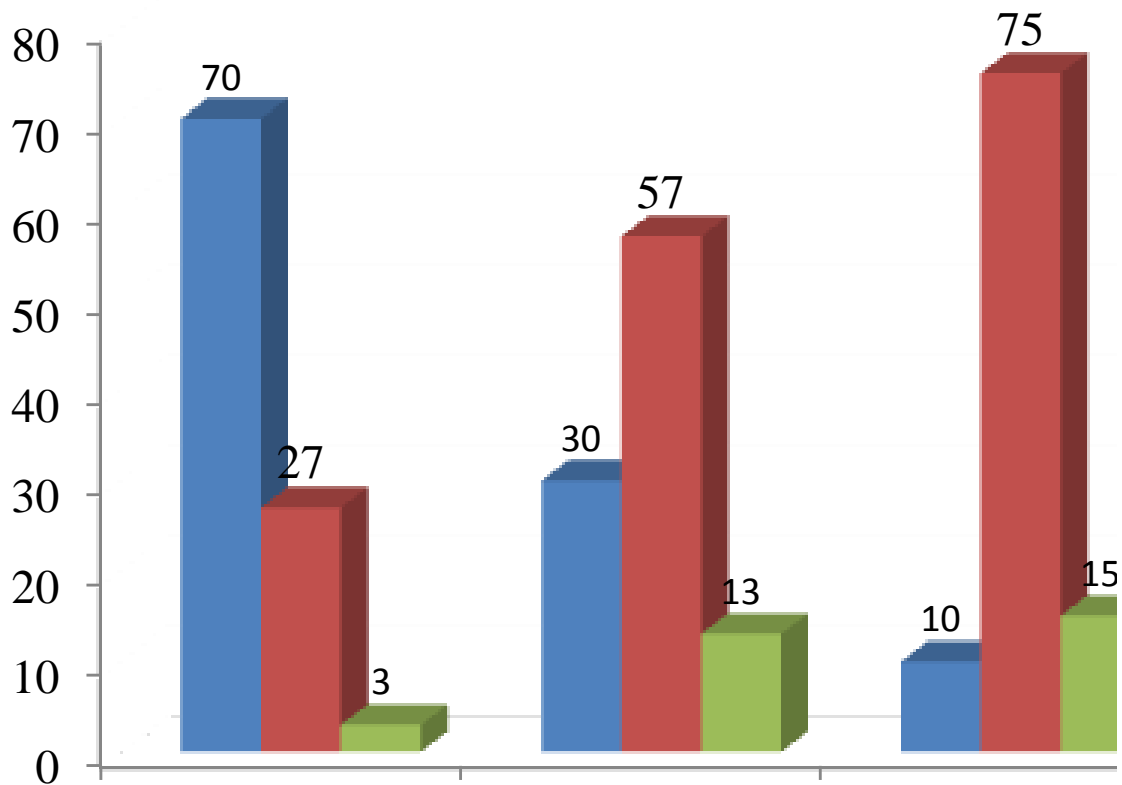


Рис. 1. Освітлювальні прилади з різними видами ламп в Україні та за кордоном, у % [8]

Як видно з рис. 1. в Україні використовується 70 % освітлювальних приладів з лампами накаливання, коли в інших розвинених країнах цей показник не перевищує 30 %. Ці лампи хоча є більш дешевими, але за своїми технічними характеристиками уступають іншим видам ламп. Заміна ламп накаливання на інші впливає на загальну економію споживаємої електроенергії у містах, скорочення навантаження на електромережі див. рис. 2.

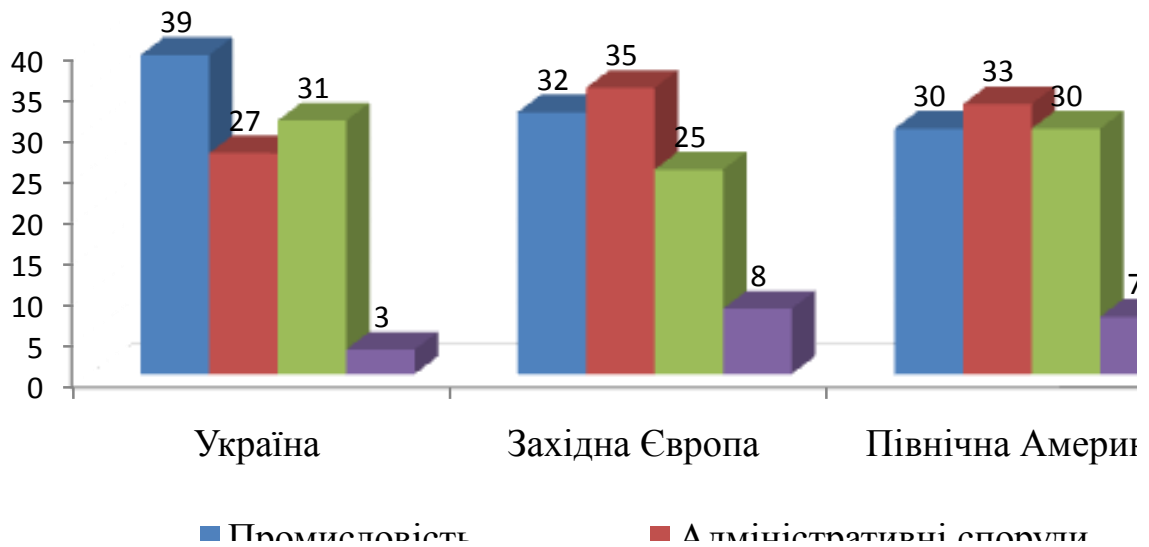


Рис. 2. Розподілення освітлювальних приладів за суб'єктами споживачів в Україні та за кордоном, у % [8]

У вуличному освітленні в Україні, порівняно з іншими країнами, використовується 42 % освітлювальних приладів з лампами накаливання. За даними експертів, вуличне освітлення у м. Києві відстає від європейських столиць на 10-20 років, а по споживанню електроенергії на одного мешканця є лідером [15, с. 21]. Зовнішнє освітлювання міст включає в себе освітлення: автошляхів, житлових районів та пішохідних зон, вуличне, а також архітектурне освітлення (садово-паркове, архітектурних будинків і споруд, малих архітектурних форм).

Світовий досвід доводить економічну доцільність економії електроенергії за рахунок залучення більш прогресивних освітлювальних приладів з метою зниження капітальних витрат на кожний кіловат встановленої потужності. Також досвідом підтверджується необхідність підтримки держави процесу залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії, у тому числі за рахунок диверсифікації джерел інвестиційних ресурсів на засадах державного партнерства.

Прикладом світового досвіду щодо ефективного енергозбереження за рахунок модернізації вуличного освітлення є пілотний проект «Зелене Світло», що був здійснений у місті Грац (Австрія) у 2006 році. У систему вуличного освітлення м. Грац входило 24 тис. ламп та спеціальна ілюмінація для освітлювання культурних й архітектурно-історичних пам'яток, що експлуатувалося вже понад 40 років, на фінансування якої кожен рік з міського бюджету витрачалося понад 1 мільйона Євро. В результаті залучення інвестиційних ресурсів з Енергетичної Агенції Граца за спільного фінансування з Енерджі Грац, було замінено 718 ламп вздовж доріг та центральних вулиць міста із застосуванням інноваційних освітлювальних

приладів з технологією відзеркалювання за використанням цільної алюмінієвої лампи із захисною системою, безпечним склом, високоефективним рефлектором, а також замінено контролюючу автоматику для можливості зменшення споживання електроенергії вночі.

Залучення інвестиційних ресурсів в обсязі 1,8 млн. Євро відбувалося за використанням державно-приватного партнерства, яке передбачало: інвестування, управління, технічне виконання та контроль строком на 15 років. Застосування такого проекту дало такі результати:

- 1) збереження енергії – 4181 світлових годин;
- 2) гарантоване зменшення енергоспоживання на 58 % – 5240000 кВт;
- 3) щорічна економія коштів – 67200 Євро;

4) зменшення витрат міського бюджету приблизно на 30 тис. Євро щорічно залежно від встановленого тарифу на електроенергію [2].

Залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії – це залучення не тільки на заміну ламп, а й на заміну всієї освітлювальної установки, «яка являє собою комплексний світлотехнічний пристрій, призначений для освітлення, що складається з джерела освітлення, освітлювального приладу або світлопропускаючого пристрою, освітлювального об'єкту або їх групи, приймача випромінювання, а також допоміжних елементів, що забезпечують діяльність установки (проводів, кабелів, пускорегулюючих та управляючих пристроїв, конструктивних вузлів, засобів обслуговування)» [1].

Основними вимогами для обрання джерел світла для вуличного освітлення є: енергоекономічність; тривалість горіння; розміри тіла, що освітлює й самої лампи; залежність роботи від кліматичних умов; вимоги до пускорегулюючій апаратурі (ПРА); кольору випромінювання; вартості.

Світові організації розробили заходи щодо підвищення енергоефективності, у тому числі економії електроенергії по відношенню до вуличного освітлення (див. рис. 3). Згідно до цих заходів економія витрат на електроенергію може сягати 60 %.

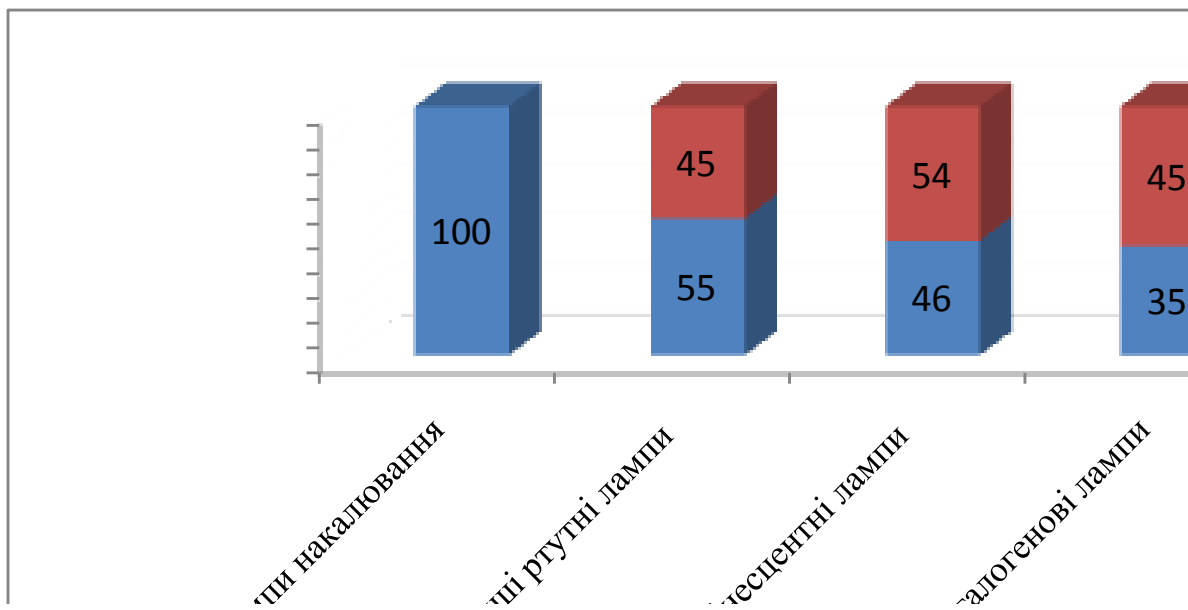


Рис. 3. Економія електроенергії у результаті використання оптичних джерел світла вуличного освітлення, у %

Для досягнення енергоефективності освітлювальних приладів, на наш погляд, необхідно дотримуватися наступних заходів:

- по-перше, заміни ламп накаливання в освітлювальних приладах та переходу на освітлювальні прилади з світлодіодними лампами нового покоління з високою світовою віддачею, що дозволить більше ніж у двічі зменшити витрати електроенергії. До переваг освітлювальних приладів з світлодіодними лампами також відноситься:

1) спектр випромінювання близький до сонячного, що покращує нічне бачення на 40-100 % та, у свою чергу, дає можливість знизити норми освітленості по відношенню до традиційних розрядних джерел світла;

2) більша контрастність, що, у свою чергу, покращує сприйняття кольору й глибини простору, а також якість об'єкту освітлення;

3) тривалий строк служби експлуатації – 100 тис. годин, до 25 років при роботі 10 годин на добу, або 12 років безперервної роботи [14];

4) висока світлова віддача більш 100 лм/Вт та за гарантією світових виробників (Philips, Osram, Electrum, General Electric та ін.) світловий потік до кінця терміну служби ламп становить 85 % від початкового світлового потоку,

5) рівномірне розсіяння спектру випромінювання освітлення, що важливо для безпеки руху на автошляхах, оскільки при стандартному розміщенні освітлювальних опор на відстані 35 м. не утворюється яскравих плям під опорами та не послаблюється освітлення між ними;

- по-друге, використання в освітлювальних приладах не електромагнітної, а електронної пускорегулюючої апаратури (ПРА), що дає можливість: підтримувати оптимальний режим запалювання і роботи ламп,



контролювати працездатність лампи, захищати від аварійних режимів навантаження в мережі; запалювати лампи миттєво, без шуму, мерехтінь та стробоскопічних ефектів; отримати високий, близький до одиниці коефіцієнт потужності, завдяки споживанню синусоїдального струму з нульовим фазовим зрушенням. Також, необхідно відзначити економічну ефективність використання електронної пускорегулюючої апаратури: при збереженні світлового потоку зменшення енергоспоживання на 10-25 % за рахунок більшого ККД та підвищення світловіддачі лампи на більшій частоті; додаткове енергозбереження при управлінні потужністю ламп; збільшення на 50 % терміну експлуатації ламп завдяки ощадливому режиму їх запалювання та роботи; зниження експлуатаційних витрат за рахунок скорочення терміну заміни ламп;

- по-третє, заміни повітряних неізолюваних алюмінієвих проводів на самонесучі ізолювані проводи, що дозволяє знизити втрати в мережі та витрати на електроенергію до 2,5 % [13];

- по-четверте, автоматизованого контролю і управління освітленням, що дає можливість: контролювати стан мережі та приладів вуличного освітлення, вести автоматизований облік електроспоживання, регулювати освітлення залежно від інтенсивності природного світла та інтенсивності руху на вулицях, встановлювати місця несанкціонованого підключення до мережі тощо.

Також, необхідно наголосити на тому, що залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії має такі специфічні ознаки:

- по-перше, включає в себе природній процес – заміну застарілого обладнання; зазвичай така заміна не потребує диверсифікації джерел залучення інвестиційних ресурсів, але коли мова іде не тільки про заміну, а заміну з метою зниження поточних та майбутніх витрат за рахунок більш ефективного обладнання на комунальних підприємствах, диверсифікація інвестиційних ресурсів набуває більш вагомого значення;

- по-друге, соціальне значення (вуличне освітлення створює вечірнє світове середовище, що впливає на зниження криміногенної негативної обстановки, забезпечує безпеку пішоходів та водіїв автотранспорту, сприяє комфортному та безпечному мешканню людини, створює позитивне сприйняття естетичного обліку вулиць та міст, особливо архітектурне, ландшафтне освітлення);

- по-третє, екологічне навантаження, заміна застарілого обладнання та його утилізація.

**Висновки.** Наукова новизна даного дослідження полягає у обґрунтуванні засад підвищення енергоефективності за рахунок проведення комплексу заходів модернізації вуличного освітлення при залученні інвестиційних

ресурсів у підприємства розподілення електроенергії, що на відміну від існуючих базуються на проведенні комплексу заходів, які включають: заміну ламп на енергоефективні лампи, використання електронної пускорегулюючої апаратури, заміни повітряних неізолюваних алюмінієвих проводів, та впровадження автоматизованого контролю й управління вуличним освітленням.

*Практичне значення результатів дослідження* полягає у можливості економії електроенергії до 60 % при вуличному освітленні за рахунок проведення комплексу заходів щодо його удосконалення, що включають: заміну ламп накаливання на енергоефективні світлодіодні лампи, використання електронної пускорегулюючої апаратури, заміну повітряних неізолюваних алюмінієвих проводів на самонесучі ізолювані проводи та впровадження автоматизованого контролю й управління вуличним освітленням. Заміна освітлювальних приладів з використанням світлодіодних ламп дасть можливість не тільки заощадити електроенергію, а й ще знизити витрати на обслуговування (заміна ламп через 15-16 років) та утилізацію ламп (світлодіодні лампи не містять шкідливих речовин таких як ртуть та ін.), покращити якість освітлення, безпеку життєдіяльності та руху автотранспорту. Але, частіше всього, такі заходи підвищення енергоефективності вуличного освітлення можливі при залученні інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії за умов диверсифікації джерел залучення інвестиційних ресурсів на засадах державно-приватного партнерства з урахуванням високої ціни заміни світлодіодних освітлювальних приладів. Таким чином, при залученні інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії проекти інвестування вуличного освітлення окрім економічного дають ще соціальний та екологічний ефекти (економія електроенергії, підвищується безпека на вулицях та автошляхах, якість життя людей тощо).

Отже, інвестиційні проекти енергоефективності вуличного освітлення є першочерговими і можуть за рахунок економії електроенергії та заощадженні на видатках її оплати сприяти швидкому відшкодуванню вкладених інвестицій у енергоефективні проекти, що вигідно відрізняє такі проекти від інших з погляду пріоритетності залучення інвестиційних ресурсів, запозичених міськими громадами на засадах використання державно-приватного партнерства.

*Подальші дослідження* у даному напрямку доцільно присвятити розробці заходів активізації залучення інвестиційних ресурсів у підприємства розподілення електроенергії.

### **Література:**

1. Айзенберг Ю. Б. Справочная книга по светотехнике [Текст] / Ю. Б. Айзенберг. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Знак, 2006. – 972 с.

2. Асоціація міст України: Лучшие практики энергосбережения в городах / Зелене Світло – програма модернізації та енергозбереження для системи вуличного освітлення міста [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.auc.org.ua/news/pidsumki-dnya-derzhavno-privatnogo-partnerstva>
3. Бланк И. А. Основы инвестиционного менеджмента [Текст] / И. А. Бланк // 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Ольга, Ника-Центр, 2006. – 552 с.
4. Використання фінансових інститутів при реалізації місцевих проектів розвитку інфраструктури та енергозбереження: методичний пос. [Текст] / [під заг. ред. І. Ф. Щербини]; ІБСЕД Проект «Зміцнення місцевої фінансової ініціативи». – К.: USAID, 2011. – 60 с.
5. Денисенко М. Можливості активізації інвестування в сучасних умовах [Текст] / М. Денисенко // Економіка України. – 2003. – № 1. – С. 28-32.
6. Дука А.П. Теорія та практика інвестиційної діяльності. Інвестування: навч. посіб. [Текст]. – 2-е вид. / А.П. Дука. – К.: Каравела, 2008. – 432 с.
7. Закону України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 р. № 74/94-ВР // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 30, ст. (остання редакція від 09.05.2015 р. на підставі 327-19)
8. Кожушко Г. М. О необходимости разработки государственной политики по экономии электроэнергии на освещение [Текст] / Г. М. Кожушко // Світлолюкс. – 2003. – №2. – С. 14-15.
9. Охріменко О. О. Детермінанти інвестиційного забезпечення: принципи, механізм, ефективність [Текст] / О. О. Охріменко, І. М. Манаєнко // Економіка розвитку. – 2014. – № 1(69). – С. 34-40.
10. Пилипчук Р. В., Яремчук Р. Ю. Проблема енергозбереження в освітлювальних установках [Текст] / Р. В. Пилипчук, Р. Ю. Яремчук // Світлолюкс. – 2003. – №2. – С. 10-13.
11. Погорелов Ю. С. Природа, рушійні сили та способи розвитку підприємства: монограф. [Текст] / Ю. С. Погорелов. – Харків: АдВА, 2010. – 352 с.
12. Покатаєва К. П. Інвестиційна діяльність підприємств у глобальному середовищі: методичний інструментарій управління [Текст] / К. П. Покатаєва; М-во освіти і науки України, Харк. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Х.: ХНАДУ, 2009. – 167 с.
13. Сапрыка А. В. Основные направления развития наружного освещения г. Харькова [Текст] / А. В. Сапрыка // Коммунальное хозяйство городов: Межвед. науч.-техн. сб. Вып. 79 – К.: Техніка, 2007. – С.275-279.
14. Сапрыка А.В. Повышение энергоэффективности осветительных комплексов с учетом качества электрической энергии: монограф. [Текст] /А. В. Сапрыка. – Харьков: ХНАМГ, 2009 – 126с.
15. Семёнов А. Светодиодное освещение для зданий и улиц [Текст] / А. Семёнов // Электрик. – 2015. – № 1-2. – С. 18-22.
16. Черваньов Д. В. Менеджмент інноваційно-інвестиційного розвитку підприємств України: монограф. [Текст] / Д. В. Черваньов, Л. І. Нейкова. – К.: Т-во «Знання», КОО, 1999. – 514 с.
17. Щелкунов В. І. Формалізація методичного забезпечення управління інвестиційними ресурсами підприємства [Текст] / В. І. Щелкунов, О. М. Вовк // Проблеми підвищення ефективності інфраструктури: зб. наук. пр. – К.: НАУ, 2011. – Вип. 31. – С. 41-48.