



Споживання електроенергії в режимі очікування в Україні

Владлена Марцинкевич

Липень 2007

Це дослідження є одним із перших досліджень споживання електроенергії у режимі спокою/очікування у домогосподарствах України. Воно дає уявлення про обсяг проблеми і можливості покращення ситуації. Споживання в режимі очікування означає, що електроприлади споживають електрику, коли вони не виконують свою основну функцію і вимкнені. Було проведено виміри у 50 домогосподарствах. Вимірювалося споживання електроенергії в стані очікування, а також було проведено опитування для з'ясування моделей поведінки населення.

Загальне використання електроенергії в режимі очікування становить приблизно 23,4 Вт на одне домогосподарство, що на загальнодержавному рівні становить 1,3 ТВт-г на рік і 0,8% загальнодержавного споживання електроенергії, відповідно. Викиди CO₂ від такого споживання енергії становлять 0,1% річного обсягу викидів в Україні. Різноманітні варіанти розвитку подій демонструють можливості скорочення споживання в стані очікування і викидів CO₂ з 10% до 70% за різних умов.

Основним визначником споживання електроенергії домогосподарством є кількість електроприладів у ньому. Було зроблено висновок, що більшість з п'ятдесяти респондентів знала про споживання електрики приладами в стані спокою і користувалася ним свідомо. Під час купівлі основна увага приділяється вартості електроприладу, а половина респондентів перевіряє наявність маркувань, що свідчать про енергоефективність електроприладу.

Рівні споживання електроенергії в стані очікування в Україні є нижчими за рівні використання даного режиму у розвинутих країнах. Проте існують тенденції зростання рівня проникнення і, зокрема, нових електроприладів із режимами очікування. Поточні рівні споживання в стані очікування є вищими за ті, що вимагаються вітчизняними і міжнародними нормами. Існуючі технології можуть значно зменшити споживання енергії і в режимі очікування. Увага акцентується на тому, що є необхідність у застосуванні вітчизняних норм, покращення інформованості громадськості і цінових стимулів для зменшення споживання електроенергії у стані спокою/очікування.

Ключові слова: стан/режим спокою/очікування, споживання, Україна, побутовий споживач, домогосподарство, електроенергія

Автор: Марцинкевич Владлена, магістр екології Центрального Європейського університету та Національного університету «Кієво-Могилянської Академії», vladlena@bankwatch.org

Робота була виконана на здобуття ступеня магістра в Центральному Європейському Університеті, Будапешт, Угорщина, 2007

Зміст

<u>Перелік таблиць</u>	<u>4</u>
<u>Перелік рисунків.....</u>	<u>5</u>
<u>Перелік абревіатур.....</u>	<u>6</u>
<u>1. ВСТУП.....</u>	<u>7</u>
1.1 Довідкова інформація	7
1.2 Мотивування дослідження	8
1.3 Мета і задачі.....	9
1.4 Структура дослідження.....	10
<u>2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</u>	<u>12</u>
2.1 Визначення проблеми	12
2.1.1 Загальні тенденції у енерго- і електроспоживанні	13
2.1.2 Енергоспоживання електроприладами в режимі очікування	14
2.1.3 Ринки побутових електроприладів.....	17
2.2 Можливості скорочення і користь від скорочення енергоспоживання приладами в режимі очікування.....	20
2.2.1 Перешкоди на шляху до покращення енергоефективності	20
2.2.2 Засоби проведення політики.....	21
2.2.3 Користь від покращень енергоефективності.....	25
2.3 Тенденції в Україні	27
2.3.1 Довідкова інформація.....	27
2.3.2 Потенціал енергоефективності в Україні та житловий сектор	30
2.3.3 Електричні прилади в Україні	32
<u>3. МЕТОДОЛОГІЯ</u>	<u>34</u>
3.1 Проект дослідження.....	34
3.2 Методи збору даних	35
3.2.1 Виміри в польових умовах	35
3.2.2 Опитувальник	36
3.3 Аналіз даних	36
3.3.1 Аналіз вимірів	37
3.3.2 Аналіз опитувальника.....	38
3.3.3 Оцінка потенціалу енергозбереження і скорочення викидів.....	38
3.1 Обмеження дослідження	39
<u>4. РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ.....</u>	<u>40</u>
4.1 Енергоспоживання в режимі очікування в Україні	42

4.1.1 Споживання в режимі очікування за типами електроприладів.....	44
4.1.2 Короткий виклад результатів і державне значення.....	49
4.1.3 Споживання електроенергії у домогосподарствах	50
4.2 Ознайомлення з якісним аналізом.....	52
4.2.1 Статистичний аналіз відомостей, одержаних за допомогою опитувальників	53
4.3 Можливості енергозбереження і скорочення викидів CO ₂	58
4.3.1 Можливості енергозбереження	58
4.3.2 Можливості у скороченні викидів CO ₂	61
4.4 Обговорення.....	62
<u>5. ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ.....</u>	<u>65</u>
<u>ПОСИЛАННЯ.....</u>	<u>69</u>
<u>ДОДАТОК 1. Європейське законодавство з енергозбереження.....</u>	<u>72</u>
<u>ДОДАТОК 2. Пріоритетні групи товарів для мінімальних стандартів енергозбереження</u>	<u>73</u>
<u>ДОДАТОК 4. Короткий виклад для різних статистичних випробувань.....</u>	<u>78</u>

Перелік таблиць

Таблиця 1. Оціночні показники для повного потенціалу енергозбереження у секторах кінцевих споживачів у Європейському Союзі.....	25
Таблиця 2. Викиди CO ₂ (у млн. тонн), пов'язані з енергетикою, у різних регіонах і в світі	26
Таблиця 3. Статистичні дані вимірів споживання електроприладами енергії в режимі очікування	42
Таблиця 4. Кількість домогосподарств в Україні.....	44
Таблиця 5. Підрахунки загальнодержавного споживання побутовою технікою електроенергії в режимі очікування	45
Таблиця 6. Підрахунки загальнодержавного споживання пральних пристроїв у режимі очікування	46
Таблиця 7. Підрахунки загальнодержавного споживання домашніх розважальних пристроїв в режимі очікування в Україні.....	47
Таблиця 8. Загальнодержавне енергоспоживання в режимі очікування кухонного обладнання	48
Таблиця 9. Оцінка енергоспоживання в стані очікування у житловому секторі в Україні.	50
Таблиця 10. Середні показники для загального і в режимі очікування електроспоживання і витрат у домогосподарствах	51
Таблиця 11. Короткий виклад для різних статистичних випробувань	54
Таблиця 12. Обробка даних знань населення про режим очікування і його споживання ..	56
Таблиця 13. Відповіді на запитання: «Чому ви залишаєте електроприлади в режимі очікування?».....	57
Таблиця 14. Оцінка викидів CO ₂ від енергоспоживання у стані очікування у житловому секторі в Україні	61

Перелік рисунків

Рисунок 1. Графічний опис режимів роботи з низьким енергоспоживанням	16
Рисунок 2. Торгівля ОЕСР товарами інформаційно-комунікаційного обладнання, 1996-2004, мільярдів доларів США, поточні ціни.....	18
Рисунок 3. Зростання витрат на інформаційно-комунікаційне обладнання, 2000-2005, річне зростання статті витрат, %.....	19
Рисунок 4. Сумарне споживання електроенергії кінцевими споживачами за секторами в Україні, 1993 і 2004 роки, %.....	29
Рисунок 5. Споживання електроенергії споживачами за споживчими групами в Україні, мільйонів кВт-г, 2005-2030.....	30
Рисунок 6. Структура потенціалу енергоефективності в Україні.....	31
Рисунок 7. Роздрібні продажі товарів тривалого користування в Україні за 1995, 2000, 2005 роки, тисяч одиниць	32
Рисунок 8. Річне споживання електроенергії групами електроприладів в режимі очікування в Україні, %	49
Рисунок 9. Прилади із режимами очікування в українських домогосподарствах	51
Рисунок 10. Критерії для купівлі різних електроприладів.....	57
Рисунок 11. Варіанти розвитку подій при різних рівнях енергоспоживання в режимі очікування і потенціалах енергозбереження в Україні, ГВт-г на рік.....	60
Рисунок 12. Потенційні скорочення викидів CO ₂ від різних варіантів розвитку подій в Україні	62

Перелік абревіатур

CO₂ – вуглекислий газ

КЄС – Комісія Європейського Союзу

КРС – колишній Радянський Союз

ГЕЕП – групи енергоефективних електроприладів

ПГ – парникові гази

ВВП – валовий внутрішній продукт

МЕА – Міжнародне енергетичне агентство

ІКО – інформаційно-комунікаційне обладнання

ОМСЕ – обов'язкові мінімальні стандарти енергоефективності

Мтне – мільйонів тонн нафтового еквіваленту

МВт – мегават (1МВт =1000 кіловат)

МВт-г – мегават-годин (1МВт-г= одна година електроенергії, спожита при постійному темпі, що дорівнює 1МВт)

ДКС – Державний комітет статистики України

СПт – тонн стандартного палива – вугілля (для перетворення 1т нафтового еквіваленту у 1т еквіваленту СПт використовується коефіцієнт 0,7)

ЗППЕ – загальна пропозиція первинної енергії

ТВт – Терават (ТВт=1000 ГВт)

ТВт-г – терават-години (1 ТВт-г= одна година електроенергії, спожита при постійному темпі, що дорівнює 1ТВт)

UAH – українська гривня (поточний курс USD \$ 1= UAH 5,05)

ДУ – добровільні угоди з енергоефективності

WEO – „World Energy Outlook”

1. ВСТУП

1.1 Довідкова інформація

Щоб скоротити обсяги викидів парникових газів, заощадити енергоресурси та досягти загальної сталості енергетичної системи дуже важливо ефективніше використовувати енергію [Metz *та ін.*, 2001]. Підвищення рівня енергоефективності є «найдешевшим, найшвидшим та найекологічнішим способом у великій мірі задовольнити енергетичні потреби людства» [OECD, 2007]. Відповідних покращень можна досягти за допомогою перетворення енергії в інші форми, повного споживання тепла та палива, використання енергомістких речовин, а також не марнуючи електрику, а дотримуючись доцільного її споживання [Blok, 2005]. Особливо треба тут зважати на побутове використання енергії, в обсязі якого є внесок кожного кінцевого споживача, а найбільше йде на обігрів, заморозку та зберігання продуктів, освітлення, живлення побутової електротехніки, пральних та кухонних електричних приладів [MEA, 2003]. А це дослідження стосується тих електроприладів, які здатні споживати електроенергію у стані очікування, і «електроприладами» у даному тексті будуть називатися побутова електротехніка та пристрої.

За останні тридцять років кількість електроприладів у використанні стрімко зросла [Owen, 2004]. Цей сектор швидкістю збільшення споживання ним електрики поступається тільки автомобільному [MEA, 2003]. Зараз конструкції приладів стали зручнішими, більше відповідають вимогам споживачів. Однак енергія марнується, коли прилад знаходиться у режимі очікування, коли його залишають у «зручному для споживача» стані готовності до негайного використання або відбувається взаємодія приладу з іншими мережевими пристроями [MEA, 2006b]. Якщо електроприлад під'єднаний до електричної мережі, він може споживати енергію навіть якщо його не ввімкнено (а просто вилка знаходиться у розетці). На сьогодні, найбільш поширеними приладами, що споживають енергію у стані очікування, є такі: комп'ютери, пральні машини, телевізори, відеомагнітофони, мікрохвильові печі, а також усі пристрої, що використовують енергію зовнішніх джерел постачання (наприклад, зарядні пристрої мобільних телефонів та ін.). Режим заряджання переносних зарядних пристроїв у більшості випадків можна визначити як режим із зниженим рівнем споживання електроенергії [McAllister, Farrell, 2007]. Також усі прилади з дистанційним управлінням, такі як прилади для запису та відтворення звуку, напевно будуть споживати електрику у режимі очікування [MEA, 2006b].

У режимі очікування електроенергію споживають внутрішні та зовнішні трансформатори, телевізори, відеомагнітофони, мікрохвильові печі, прилади

з дистанційним управлінням, запам'ятовувальні пристрої, дисплеї годинників [Meier *та ін.*, 2004]. Й хоча енергоспоживання такого типу не можна повністю усунути та зберегти при цьому усі функції електроприладів, його рівень можна зменшити шляхом розробки приладів з нижчим рівнем енергоспоживання, а також за рахунок свідомої поведінки споживачів — якщо вони будуть вимикати прилади з розетки, встановлювати режим зниженого енергоспоживання під час роботи приладів у режимі очікування, а також купувати електроприлади з низьким енергоспоживанням у неактивному режимі [Ueno *та ін.*, 2006].

Отже, навіть коли електроприлади не виконують свої основні функції, вони продовжують витрачати електроенергію, і обсяг енергії, яку можна заощадити, виключивши таке споживання, може бути суттєвим у масштабах окремого господарства, а також, у свою чергу, — і в масштабах усієї держави. Деякі електроприлади мають надто високий рівень споживання енергії у режимі очікування, але існують технології, що дозволяють відносно невеликим коштом скоротити це споживання [МЕА, 2003].

Загальне споживання електроенергії у житлових господарствах 25 країн Європейського Союзу протягом 1999—2004 рр. виросло на 10,8%, що майже дорівнювало показникам зростання економіки (ВВП), — цей сектор демонструє найшвидші темпи зростання споживання електричної енергії [Bertoldi, Atanasiu, 2007]. Згідно даним щодо споживання енергії у режимі очікування, в середньому у домогосподарствах країн-членів Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) воно становить від 20 до 90 Вт, тобто 4-10% загального споживання електрики [Meier *та ін.*, 2004], а у Сполучених Штатах — близько 10% загальнодержавного споживання [Ross, Meier, 2000]. І навіть коли електроприлади не виконують своїх прямих функцій, на їхню долю приходиться приблизно 1% загальних викидів вуглекислого газу у країнах ОЕСР — через споживання електричної енергії у режимі очікування [Meier *та ін.*, 2004].

1.2 Мотивування дослідження

У 2006 році споживання електричної енергії в Україні становило 150 ТВт-г на рік [МЕА, 2006с], при цьому споживання житловим сектором дорівнювало 29% загального об'єму [МЕА, 2006d]. Тож уживши заходів, націлених на підвищення ефективності використання електроенергії кінцевими споживачами, можна суттєво знизити рівень енерговитрат. Необхідність економії електроенергії підтверджується «Енергетичною стратегією України на період до 2030 року» [МПЕ, 2006], якою передбачається подальше зростання побутового споживання електрики.

Крім того, спостерігається тенденція швидкого зростання кількості електроприладів, що експлуатуються в країні: згідно МЕА [МЕА, 2006d], з 2000 року їхня кількість у домогосподарствах зросла утричі, а то й учетверо. І це безпосередньо впливає на рівень споживання електроенергії, а в результаті — й на обсяги викидів CO₂.

Наразі вже ліквідований Державний комітет України з енергозбереження розробив свого часу процедуру віднесення електроприладів до різних категорій залежно від призначення (холодильні та морозильні камери, пральні та сушильні машини, посудомийні машини, обігрівачі, водонагрівачі, освітлювальні прилади, кондиціонери повітря). Українські стандарти щодо електроприладів розроблено на основі європейських, і вони мають забезпечувати високий рівень ефективності споживання енергії. Проте існує потреба у підсиленні впровадження цих стандартів, а також необхідно розширити перелік побутової техніки [Гінсбург 2008, МПЕ, 2006, МЕА, 2006d].

Наявних даних про побутове енергоспоживання в Україні та кількість техніки у домашньому вжитку недостатньо, й визначити показники споживання енергії електроприладами різних типів можна лише через систематичні виміри й подання даних щодо цього. Якщо кількість таких приладів і далі зростатиме, автор припускає, що у відповідній пропорції зросте й споживання електроенергії. Таким чином, рівень можливої економії енергоресурсів завдяки скороченню рівня споживання приладами електрики у стані очікування, а також усі позитивні моменти цього, оцінювалися з урахуванням різних варіантів, й при цьому враховувався певний рівень невизначеності та було вжито необхідні запобіжні заходи.

Отже, головною метою цієї роботи є виявлення поточного стану споживання електроенергії побутовими приладами та технікою у режимі очікування, а також оцінка можливої економії енергоресурсів у домогосподарствах України (грунтуючись на даних замірів на місцях).

1.3 Мета і задачі

Дослідження має на меті оцінити, скільки всього електроенергії споживається в Україні електроприладами, що перебувають у режимі очікування, а також визначити, які існують можливості скорочення обсягів такого споживання та наскільки, відповідно, можна скоротити викиди вуглекислого газу. Основні задачі можна сформулювати так:

- зібрати та проаналізувати дані шляхом проведення вимірів споживання енергії у стані очікування електроприладами різних категорій, а також визначити цей рівень у масштабах держави за допомогою даних про кількість приладів в експлуатації;

- визначити фактори поведінки споживачів, котрі впливають на використання режимів очікування або зниженого енергоспоживання;
- оцінити рівень можливої економії для домогосподарств, а також зниження викидів CO₂ при різних варіантах розвитку ситуації;
- надати рекомендації щодо вдосконалення (або впровадження) заходів, націлених на економію енергоресурсів через зниження обсягів споживання енергії електроприладами у стані очікування.

1.4 Структура дослідження

Спочатку пропонується огляд поточної ситуації та практикованих у різних країнах заходів по скороченню використання енергії у режимі очікування електроприладів, а також з практичної та аналітичної частин, у яких описано проведені дослідницькі роботи.

Огляд літератури (розділ 2) представлено з метою надання інформації щодо такого:

- визначення проблеми споживання енергії електроприладами у стані очікування;
- можливі варіанти її вирішення, успішні приклади впровадження таких варіантів, позитивний вплив на стан довкілля,
- можливості підвищення рівня енергоефективності використання електроприладів в Україні через зниження використання ними енергії під час перебування у стані очікування.

Викладена методика (розділ 3) проведення дослідження містить кількісні дані, отримані шляхом проведення замірів безпосередньо у домогосподарствах. Анкету було розроблено з метою належного оформлення вимірів, а також у якості допоміжного засобу для проведення детального розгляду чинників, що впливають на споживання енергії у режимі очікування. Задля визначення показників споживання енергії на рівні домогосподарства відповідність та вагомість різних змінних величин, що стосуються моделей поведінки споживачів, оцінювалися за допомогою відповідних кількісних статистичних методів та інструментів.

У розділі 4 представлено результати цього дослідження та їхнє пояснення. Згідно задачам дослідження, було проведено оцінку обсягів споживання енергії у режимі очікування в Україні: 1,3 ТВт-г на рік, що становить 0,8% загального споживання електроенергії в країні.

Змінні величини, що відображають моделі поведінки споживачів, було проаналізовано з метою визначення найбільш значущих взаємозв'язків з рівнем споживання побутовими електроприладами електричної енергії у режимі очікування. Було визначено, що найсильніше з рівнем споживання електроенергії корелює змінна величина

«кількість електроприладів», й жоден інший фактор не має великого впливу на обсяг споживання електрики. Більша частина спожитої електроприладами у режимі очікування енергії споживається з відома людини про такий її «витік». У якості головного мотиву економити електрику у домогосподарствах було вказано можливість збереження коштів і зниження витрат. Зрештою, під час придбання електроприладів основна увага приділяється ціні виробу, а питання того, наскільки ефективно він використовує енергію, залишається на 3-7 місці.

У дослідженні було представлено та оцінено різні варіанти збереження енергії завдяки скороченню її споживання електроприладами у режимі очікування, було обмірковано обсяги можливого скорочення споживання енергії у режимі очікування, а також (як результат) — скорочення викидів CO₂ у масштабах усієї країни. В умовах різних варіантів поведінки економія енергії була оцінена у межах від 10% (400 ГВт-г/рік) до 70% (1138 ГВт-г/рік).

Згідно з представленими тут розрахунками, по поточному рівню втрат енергії було визначено обсяги викидів CO₂, що дорівнюють 0,1% загальнодержавних викидів вуглекислого газу. Значні скорочення передбачаються трьома варіантами дій, і становлять вони від 18 (10%) до 59 (70%)] тис. тонн CO₂ — внаслідок зменшення споживання енергії у режимі очікування (за умови введення відповідних нормативів), а також, безумовно, внаслідок зміни моделі поведінки споживачів. Представлено детальний розгляд теперішньої ситуації в Україні, а також заходи, що їх вживають для впливу на обсяги споживання електрики домогосподарствами.

На закінчення було зроблено відповідні висновки та представлено рекомендації щодо проведення подальших досліджень, а також рекомендації уряду України та домогосподарствам як представникам кінцевих споживачів.

2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Протягом підготовки цього дослідження було проаналізовано певну кількість наукової літератури та взято до уваги відповідні дані. Найвні джерела вказують на те, що вдосконалення ефективності використання енергії є нагальною справою, рівень актуальності якої є дуже високим, — й те саме стосується скорочення енергоспоживання (як частини процесу вдосконалення). Існує багато даних стосовно енергоефективності та використання енергії електроприладами у стані очікування у країнах, що входять до ОЕСР і МЕА, й отримати їх нескладно. Однак бракує інформації щодо України та конкретних аспектів, які тут розглядаються.

Тема споживання енергії «у режимі очікування» виникла у 1990-х рр. Визначення цього явища з'явилося пізніше, й воно також відоме як «електрика, що витікає» (марнується) [МЕА, 2001]. По інформації Міжнародного енергетичного агентства (International Energy Agency, IEA) [МЕА, 2001], вважається, що електроприлад перебуває у «режимі очікування», коли його не використовують або прилад не виконує своєї основної функції. Проте у самому режимі є відмінності, які важливо роз'яснити.

Стрімке зростання рівня споживання енергії житловим сектором стало причиною пошуків швидко впроваджуваних варіантів зменшення споживання енергії. Особливу увагу привертає збільшення кількості використовуваних у домогосподарствах електроприладів. Навіть якщо у перерахунку на один електроприлад споживання енергії у режимі очікування може бути незначним, сукупне споживання має результатом зростання викидів вуглекислого газу. Отже, скорочення у цій частині кінцевого споживання може мати суттєвий позитивний вплив на рівні держави та може допомогти у боротьбі з кліматичними змінами у світових масштабах.

У цьому розділі буде визначено та розглянуто, по-перше, питання енергоспоживання та його зв'язку з використанням режимів очікування — для того, щоб отримати цілісну картину проблеми й окреслити можливі варіанти скорочення споживання енергії електроприладами у цьому режимі, — а також буде оцінено можливі позитивні зміни. Буде проаналізовано вихідну інформацію стосовно України, поточну ситуацію зі стандартами щодо електроприладів, державну політику у галузі ефективного використання енергії та існуючі наразі тенденції. Усі аспекти викладено у прикладах, що описують ситуацію як у розвинутих країнах, так і у країнах, що розвиваються, а також у країнах з перехідною економікою, зокрема, в Україні.

2.1 Визначення проблеми

2.1.1 Загальні тенденції у енерго- і електроспоживанні

У публікації МЕА під назвою «Інформація щодо виробництва та споживання електроенергії» («Electricity Information») [МЕА, 2006a] представлено дані щодо зростання темпів споживання електричної енергії у країнах ОЕСР. Щорічний приріст у 1973-2004 рр. склав 3% для житлових господарств, у той час як у промисловості, транспортному, сільськогосподарському та рибальському секторах — 1,7%, 2,0% та 2,0% відповідно. З урахуванням цих надзвичайно важливих показників споживання електрики у промисловості, житловому та комерційному секторах (включаючи комунальне господарство) склало відповідно 34%, 28% та 30%, що становить майже 88% усієї споживаної у країнах ОЕСР електричної енергії.

З 1960-го по 1973-й рр. споживання електроенергії кінцевими споживачами виросло на 7,8%, а у період 1973-2004 рр. спостерігалось уповільнення темпів зростання, у результаті чого в ці роки споживання збільшилося усього на 2,6% [МЕА, 2006d]. При цьому на фоні зниження споживання електрики промисловістю житловий та комерційний сектори демонстрували підвищення енерговитрат [МЕА, 2006a].

Такі ж самі тенденції наявні і в країнах, що не входять до ОЕСР [МЕА, 2006b]. І саме до цієї групи належать країни, що знаходяться у фокусі даного дослідження, — країни колишнього Радянського Союзу (КРС). У 2004 р. загальна пропозиція первинної енергії (ЗПРЕ) у країнах КРС становила 9% від загальносвітового обсягу, у той час як загальне виробництво енергії в регіоні дорівнювало 13% світового, причому більша частина електрики експортувалася [МЕА, 2006b]. І що найважливіше — навіть за умов зростання ВВП у країнах КРС співвідношення ЗПРЕ/ВВП (а також, відповідно, і рівень енергоінтенсивності) залишилося дуже високим і дорівнювало 2,0 [МЕА, 2006b]. Документом «Перспективи світової енергетики на 2004 рік» («World Energy Outlook 2004», WEO) [МЕА, 2004] передбачається зниження питомого енергоспоживання у країнах з перехідною економікою до рівня 2,2% на рік на період 2002-2030 рр. завдяки вдосконаленню кінцевого споживання та більшому розповсюдженню дрібніших промислових підприємств — але все ж цей рівень суттєво перевищуватиме рівень енергоінтенсивності у країнах-членах ОЕСР (до 90% у 2030 р.).

У цілому, в країнах, що не входять до ОЕСР, кінцеве споживання енергії у 2004 році виросло у порівнянні з попереднім роком на 2,4%. При тому, що очікується зниження загального споживання енергії, доля промисловості та житлового сектора залишилася у 2004 р. найсуттєвішою [МЕА, 2006b]. Оскільки попит на електроенергію у

2004 році виріс, її виробництво у країнах КРС теж відповідно збільшилося на 2,3% [МЕА, 2004b].

У WEO-2004 [МЕА, 2004] поряд з описанням регіональних тенденцій, що мають відношення до світового попиту на первинну електроенергію, зроблено висновок про те, що зростання цього попиту у період з 2002 по 2030 р. прийдеться на країни, що розвиваються. Основою цьому буде швидке економічне зростання, приріст населення, розвиток промисловості та урбанізація. У загальносвітових масштабах половина можливих заощаджень електрики у житлово-комунальному секторі припадає на країни, що розвиваються [МЕА, 2004]. Використання енергії кінцевими секторами споживання, такими як транспорт, промисловість, сільське господарство та житлово-комунальний сектор, а також неенергетичне використання енергоресурсів до 2030 року щорічно зростатиме на 1,6% [МЕА, 2004]. І згідно WEO [МЕА, 2004], побутове споживання щорічно у світі зростатиме в середньому на 1,5% [МЕА, 2004].

Для вирішення основних проблем, пов'язаних з енергетикою, таких як енергозалежність країн, обмеженість ресурсів викопного палива, а також загальновідома проблема зміни клімату, потрібно представити та запровадити заходи, націлені на вдосконалення ефективності використання енергії. У «Плані дій щодо підвищення енергоефективності: використовуючи потенціальні можливості» («Action plan for energy efficiency: realizing the potential») [ЕС, 2006] чітко вказано, що у Європі через нерациональне використання досі марнується принаймні 20% енергії, а також визначено, що у зіставленні з досягнутим в останні роки Європі треба подвоїти свої показники вдосконалень [ЕС, 2006].

2.1.2 Енергоспоживання електроприладами в режимі очікування

Приблизно тридцять років тому проблеми споживання електроприладами енергії у стані очікування просто не існувало, адже прилади були сконструйовані таким чином, що вимикалися шляхом від'єднання від джерела енергії [МЕА, 2001]. Пізніше з'явилися аудіо- та відеопристрої з дистанційним управлінням, пам'яттю та функцією відліку часу — усе це потребує використання енергії під час перебування приладу у стані очікування [МЕА, 2001]. Кількість і складність таких електроприладів зростає, вони мають працювати будь-коли — задля зручності користувача.

Найважливішим завданням є визначити режими, у яких можуть перебувати електроприлади та які буде використано для цілей даного дослідження, — беручи до уваги існуючі розбіжності та різні підходи щодо цього. Згідно Л. Райнеру зі співавторами

[Reiner *та ін.*, 2004], режими енергоспоживання можна розділити на три основні категорії: «ввімкнено», «очікування» та «вимкнено», й ці режими відповідають як сприйняттю користувачів щодо стану, у якому прилад перебуває, так і рівню споживання ним електроенергії [Reiner *та ін.*, 2004]. Режим «увімкнено» може бути активним, тобто виконання приладом його основної функції, або це може бути безпосередня «готовність» її виконати, адже режим «готовності» часто може переходити в «очікування» без будь-яких дій з боку користувача. Цей режим не варто використовувати довго, хоча він може бути наявним і у пристроях без контролю часу. Режими справжнього вимикання зазвичай потребують механічних дій по роз'єднанню вилки та розетки. «Очікування» займає проміжне місце та, як правило, передбачає суттєве скорочення споживання електрики при збереженні з'єднання з електромережею й при тому, що пристрій продовжує реагувати на деякі сигнали (включаючи дистанційне управління та віддалений доступ). У той час як «вимкнені» пристрої зазвичай не мають жодного мережевого підключення, прилади, що просто перебувають у стані «очікування», потребують збереження певної можливості реагувати на сигнали — а це вимагає витрат енергії [Reiner *та ін.*, 2004].

Залежно від того чи іншого приладу, витрати енергії на рівні режиму очікування можуть спостерігатися як у режимі «ввімкнено», так і у режимах «очікування» або «вимкнено». Міжнародною електротехнічною комісією у нормативі 62301 дається таке визначення режиму «очікування»: «режим найнижчого рівня енергоспоживання, який користувач не може вимкнути або іншим чином вплинути на цей рівень...» [МЕК, 2005, Reiner *та ін.*, 2004]. На рисунку 1 зображено можливі режими роботи електроприладів [Meier, 2002]. Отже, є дані, що зараз більша частина електричних пристроїв можуть у той час, коли їх не використовують, перебувати у двох режимах з низьким енергоспоживанням: режим «очікування» (прилад увімкнено в розетку, він працює, але не експлуатується) та режим «вимкнено» (прилад лише ввімкнений у розетку). Блакитне поле — споживання енергії приладом і показники у межах різних режимів. Навіть зважаючи на те, що найбільше енергії прилад споживає в активному стані, через те, що у режимі з низьким енергоспоживанням він може перебувати довгий час, витрати електроенергії можуть бути такими ж самими, як і при активній експлуатації, а то й перевищувати ті показники.

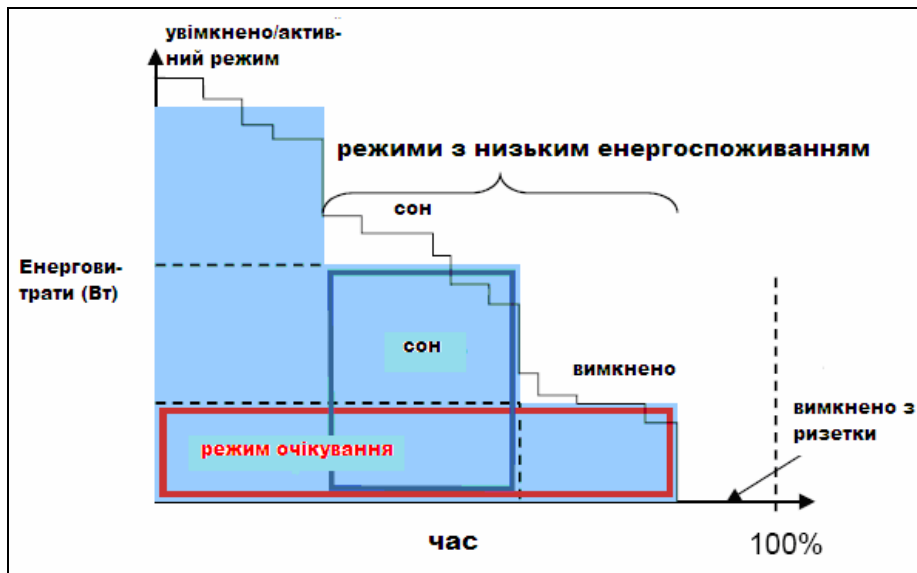


Рисунок 1. Графічний опис режимів роботи з низьким енергоспоживанням

Джерело: Meier *та ін.*, 2002

Споживання електроприладами енергії у режимі очікування — найшвидше зростаюча частка кінцевого споживання електрики у країнах ОЕСР, і ці дані підкріплює очікуване суттєве зростання у домогосподарствах кількості електроприладів з таким режимом експлуатації з 8,1 приладу на одне домогосподарство у 1990 році до 21,2 у період до 2020 р. Також зросте і споживання ними електроенергії: з 3,1% загального споживання житловим сектором у 1990 р. до 10% у 2020-му [МЕА, 2003]. Такий прогноз ми маємо навіть зважаючи на прийняті у цих країнах плани вдосконалення ефективності використання енергії [МЕА, 2003].

Існують різні побутові електроприлади з різними режимами споживання енергії у стані очікування або у вимкненому стані. Рівень споживання може різнитися залежно від виробника, виду виробу, технічних характеристик тощо. Згідно дослідженням [Gueret, 2005] для Міжнародного енергетичного агентства, деякі побутові електроприлади під час перебування у стані очікування споживають більше енергії, ніж у нетривалий період своєї безпосередньої експлуатації (це стосується відеомагнітофонів, телевізійних декодерів, аудіо- та офісної техніки). Таким чином, дослідження виявило, що побутова електротехніка у режимі «очікування» та у «неробочому» режимі споживала 61,1 ТВт-г у 1990 р. та 120 ТВт-г у 2000 р. (різні кінцеві споживачі у країнах, що є членами МЕА). Навіть беручи до уваги те, що споживання енергії телевізорами, освітлювальними та охолоджувальними приладами, пральними машинами та електроплитами тут не враховувалося, ці показники є високими. Виходить, що у 2000 році таке споживання дорівнювало близько 5,2% попиту на електрику житлового сектору країн, що входять до

МЕА, й призвело до підвищення викидів вуглекислого газу (у складі парникових газів, ПГ) на 250 мегатонн [Gueret, 2005].

Відомо [Gueret, 2005], що у країнах, які розвиваються, на частку електроприладів припадає менше спожитої житловим сектором електрики, ніж у країнах ОЕСР. Проте незабаром ситуація зміниться через те, що зараз рівень енергоефективності там нижчий за відповідний у країнах ОЕСР і кількість приладів у використанні менша, — а зростають ці показники швидше, тож їхня частина у енергоспоживанні буде значною [Gueret, 2005].

2.1.3 Ринки побутових електроприладів

Говорячи про різні види електроприладів, варто згадати про деякі категорії нових пристроїв, що дуже швидко поширюються у домогосподарствах і моделі яких швидко вдосконалюються. Наприклад, телевізійні декодери¹. Якщо наявна тенденція збережеться, до 2010 року спожита декодерами електроенергія сягне у США 4% загального споживання електрики у житловому секторі [Rainer *та ін.*, 2004].

За періодом спаду, що прийшовся на час після 2000 р., у країнах ОЕСР спостерігається швидке зростання обсягів експорту та імпорту товарів, що безпосередньо стосуються інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ): комп'ютерного та комунікаційного обладнання, мультимедійних пристроїв, аудіосистем та розважальних приладів (рис. 2). «Бум» 1990-х був пов'язаний з розвитком інтернету та поширенням телекомунікаційних технологій, а теперішнє зростання відбувається через підвищення попиту на елементи електронного обладнання, аудіо-, відео- та інформаційно-комунікаційне обладнання (ІКО) [OECD, 2006]. Згідно «Огляду ОЕСР по розвитку інформаційних технологій» («OECD Information Technology Outlook») [OECD, 2006], у 2001 році торгівля ІКО у більшості розвинутих країн уповільнилася, попит скоротився; сталося це через переміщення виробничих активів у країни, що розвиваються. У подальші ж роки (2005-2006) знову почалося стале, проте нерівномірне зростання: вищий його рівень продемонструвала лише частина сегментів, а також збільшилися об'єми торгівлі з країнами, що розвиваються [OECD, 2006].

У 2004 році основними експортерами в ОЕСР були Китай, США, Німеччина та Корея. Але з'явилися й нові учасники ринку, і їхня частка зростає: 75%-е зростання продемонструвала Словаччина, 54% — Чеська Республіка, 46% та 42% — відповідно Туреччина та Угорщина.

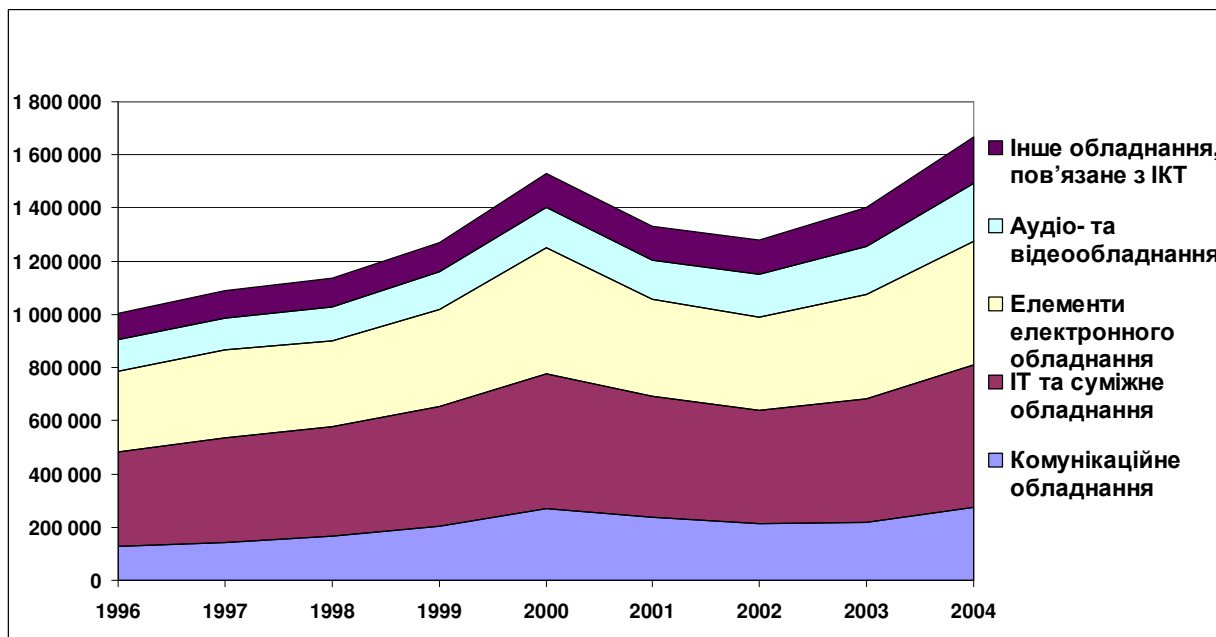


Рисунок 2. Торгівля ОЕСР товарами інформаційно-комунікаційного обладнання, 1996-2004, мільярдів доларів США, поточні ціни

Джерело: вибрано з даних ОЕСР [OECD, 2006]

Власність на ІКО безпосередньо пов'язана з формуванням капіталу у цілому. Зростання, яке відбувалося у 1990-х рр., — безпрецедентне, але очікується, що деякі сегменти продовжуватимуть суттєво зростати. Це стосується споживчих товарів, зокрема портативного обладнання, а також приладів, пов'язаних з роботою в інтернеті. Вони можуть мати вбудовані блоки живлення (наприклад, це можуть бути копіювальні пристрої, стереоскладові, комп'ютери тощо), пристрої для роботи з інтернетом і внутрішніми мережами та комбіновані мультимедійні пристрої, що можуть споживати електроенергію у режимі очікування.

У різних країнах характер покупок електроприладів і їхня поширеність в експлуатації різняться. На рисунку 3 можна побачити, наскільки швидко — виходячи з річного зростання витрат — збільшувалися витрати на купівлю ІКО. У розрахунку загальносвітових витрат Росія посіла третє місце, Індія — четверте (витрати 27 і 46 млрд. дол. США відповідно), зростання — 25% і 23%. Україна посіла п'яте місце, продемонструвавши 22% річного зростання витрат на ІКО.

¹ Телевізійними декодерами називали кабельні конвертори, проте сьогодні такі пристрої використовуються як для дешифрування платних кабельних каналів, так і для приймання цифрових кабельних каналів

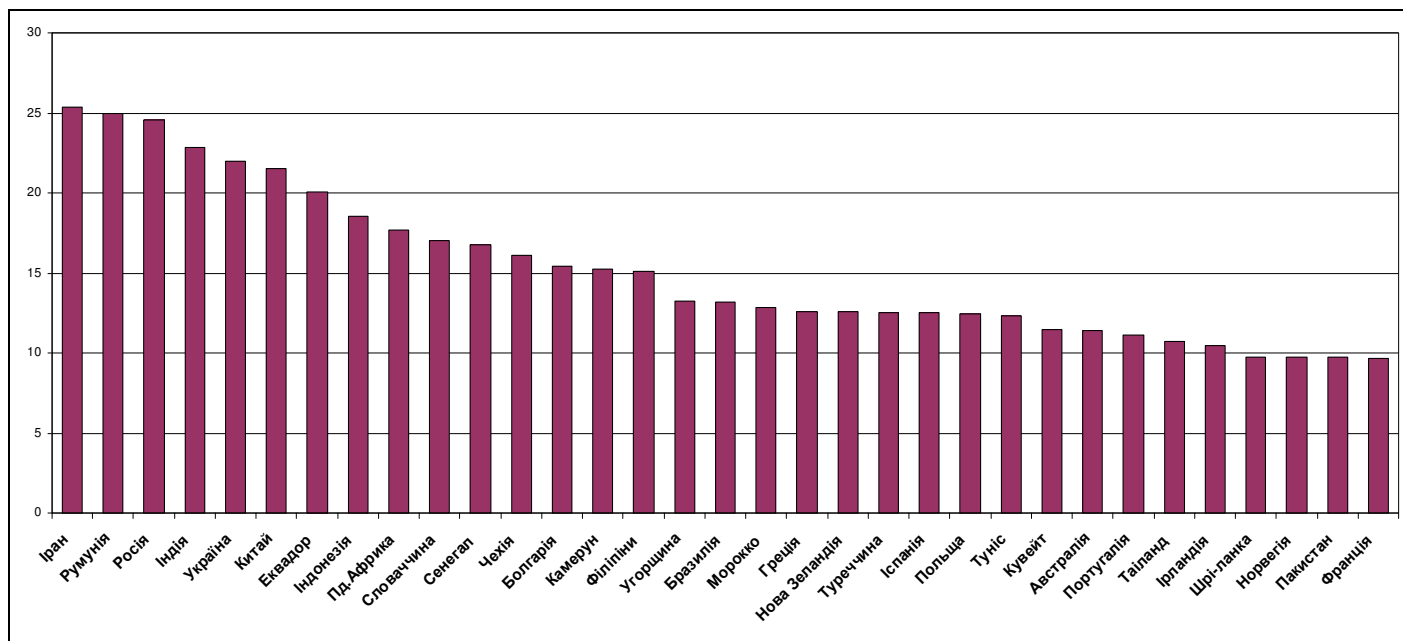


Рисунок 3. Зростання витрат на інформаційно-комунікаційне обладнання, 2000-2005, річне зростання статті витрат, %

Джерело: вибрано з даних ОЕСР, 2006 р.

Зроблений МЕА в огляді «Cool Appliances» (тема: ефективність використання енергії різними побутовими приладами, 2003 р.) прогноз виявився реалістичним. Є дані, що загальний попит на енергію з боку домогосподарств значно зростає внаслідок збільшення кількості приладів у користуванні, інтенсивності їхньої експлуатації та зростання витрат енергії на одиницю більш високотехнологічної продукції [МЕА, 2003]. Сьогодні треба менше часу на розробку нових приладів, і вони швидше опиняються в оселях користувачів [МЕА, 2003].

Дослідники [Steenblik *та ін.*, 2006] підтверджують, що придбання основних пристроїв і обладнання (у світовому масштабі), а саме холодильників, пральних машин, освітлювальних приладів, водонагрівачів, кондиціонерів, комп'ютерів, факсимільних і копіювальних апаратів щорічно з 1992 по 2002 рік збільшувалося щорічно десь на 3,7%, при цьому прогнозувалося приблизно 3,8% зростання щороку з 2002 по 2005-й. Дуже важко отримати сукупні дані щодо загальної кількості електроприладів у користуванні. Автори джерела також розділяють ринки країн-членів ОЕСР (називають ці ринки розвинутими) і ринки країн, що не є членами ОЕСР (їх названо такими, що розвиваються). Русійна сила ринку електроприладів країн ОЕСР — придбання приладів для заміни старих, а у країнах, що розвиваються спостерігається високий рівень нових покупок (тобто приладів таких типів, які ще не використовувалися у тому чи іншому домогосподарстві. Проте країни-члени ЄС, країни Центральної та Східної Європи, а

також країни-колишні республіки Радянського Союзу усе ще мають великий потенціал зростання продажів [Steenblik *та ін.*, 2006].

У більшості випадків електроприлади у стані очікування споживають набагато більше енергії, ніж є необхідним — й існує багато можливостей зменшити цей рівень. Найбільшу увагу усіх країн світу слід звернути на те, що електроприлади, які мають функцію переводу у режим очікування, продаються усюди, у багатьох краях, тож при тому, що таке обладнання поширюється й далі, споживання ним електрики зростатиме. Особливо варто наголосити на можливостях скорочення обсягів споживання енергії у режимі очікування в усьому світі як на можливостях уникнути марних втрат енергії та знизити викиди парникових газів.

2.2 Можливості скорочення і користь від скорочення енергоспоживання приладами в режимі очікування

Існує багато можливостей підвищити ефективність використання електроприладами енергії, й вони можуть принести багато користі з точки зору екології — причому суспільству такі зусилля коштуватимуть небагато, а то й зовсім нічого, — можуть допомогти знизити енергоспоживання та витрати споживачів без зниження якості послуг, а також навіть зменшити необхідний розмір інвестицій у галузь [Gueret, 2005]. Основні пропозиції щодо цього стосуються виробників (внесення незначних технічних змін у прилади), уряду (впровадження певних стратегій), а також споживачів (зміни у їхніх звичках, що пов'язані з енергоспоживанням). Однак питання витрат і отриманої в результаті користі залишаються критичними, коли йтиметься про прийняття відповідних рішень і вжиття заходів [МЕА, 2001].

2.2.1 Перешкоди на шляху до покращення енергоефективності

Автори широко обговорювали можливості скорочення споживання енергії електроприладами у режимі очікування у розрізі перешкод на шляху впровадження відповідних заходів [МЕА, 2001, МЕА, 2003, Gueret, 2005, ОЕСР, 2007]. Серед цих перешкод є ринкові, що мають відношення, з одного боку, до виробників, а з іншого — до споживачів.

По-перше, важливо зрозуміти ситуацію, у якій перебувають виробники. З боку управління промисловим енергоспоживанням тут наявне застосування суворіших вимог щодо споживання енергії під час експлуатації режиму очікування, а також мінімізації часу, який прилади можуть перебувати у такому режимі [МЕА, 2001]. Однак виробники можуть вважати це непотрібним, оскільки воно тягне за собою витрати на

конструкторські роботи (зміна перемикачів живлення), на комплектувальні пристрої (блоки живлення, регулятори напруги, інтегральні схеми, візуальні індикатори) або виробничі витрати [Gueret, 2005, MEA, 2001]. З цих причин виробники просто ігнорують необхідність покращення енергоефективності роботи електроприладів [MEA, 2001].

По-друге, треба зважити й на споживачів. У висококонкурентному ринковому середовищі зміна ціни може виявитися перешкодою на шляху впровадження заходів щодо підвищення енергоефективності, адже ціна впливає на поведінку споживачів [Gueret, 2005]. Слід підвищувати рівень обізнаності споживачів у цих питаннях, створювати попит на більш енергоефективні прилади й тим самим спонукати виробників на впровадження змін у їхній продукції [Gueret, 2005]. Втім, коли йдеться про зміни їхніх звичок, поведінки споживачі дещо «інертні» [Jensen, 2005], і пройде певний час перш ніж відбудеться заміна електроприладів. Також потрібні певні інвестиції в енергозберігаючі заходи.

Європейською комісією [ЕС, 2006] визнається, що для подолання перешкод на цьому шляху потрібно докласти величезних зусиль, треба вдосконалювати фінансові засоби та інструменти економічного стимулювання усіх секторів. Найважливіше — підвищити рівень обізнаності та змінити моделі поведінки. Зрештою, питання ефективного використання енергії потрібно вирішувати у масштабах усього світу, а це потребує співробітництва та впровадження технологічних змін на міжнародному рівні.

З іншого боку, у більшості випадків йтиметься про помірне та цілком прийнятне підвищенні ціни, і для споживачів воно великою мірою у подальшому перекриється меншими рахунками за електроенергію [MEA, 2001]. Особливо прийнятними можуть бути такі вдосконалення, якщо ціни було б встановлено зважаючи на викиди вуглекислого газу з урахуванням схем торгівлі дозволами на такі викиди, а також з урахуванням податків на енергоресурси.

2.2.2 Засоби проведення політики

І стандарти, й індекси, й певні стимули або «Обов'язкові мінімальні стандарти енергоефективності» (OMSE), можуть бути ефективними інструментами впровадження політики скорочення споживання електроприладами енергії у стані очікування [ЕС, 2006, Gueret, 2005, MEA, 2003]. Наприклад, Європейською комісією було запроваджено низку тематичних програм, ухвалено довгострокові директиви, найважливішими серед яких є: Директива ЄС, якою встановлювалися вимоги щодо екологічної конструкції виробів, що споживають енергію; Регламент по програмі маркування ефективності використання енергії, Директива щодо маркування потужності приладів, а також Директива по ефективності кінцевого споживання енергії та енергопослуг [ЕС, 2006]. У 2007 році

Комісія Європейського Союзу особливу увагу приділятиме втратам енергії під час застосування режиму очікування електроприладів (через Директиви щодо екологічної конструкції виробів та щодо маркування продукції) [ЕС, 2006]. Повний перелік ухвалених документів і заходів згідно політики ЄС наведено у Додатках 1 та 2. Список приладів містить 14 пріоритетних товарних груп, які потребують мінімальних впроваджень стандартів енергоефективності, а також там відображено стан справ з їх запланованим ухваленням і вивченням.

Країни-члени МЕА, а також інші країни світу ухвалили систему управління енергоспоживанням з боку споживача (Demand-side Management, DSM), що включає придбання енергоефективних приладів, відповідне їх маркування, а також розвиток інфраструктури для такого типу пристроїв [МЕА, 2001, МЕА, 2003].

У цілому, основними заходами є такі [Gueret, 2005]:

- прийняття обов'язкових мінімальних стандартів енергоефективності (ОМСЕ);
- маркування продукції залежно від типу енергоспоживання;
- добровільні угоди з енергоефективності (ДУ);
- програми підвищення рівня обізнаності щодо цього питання;
- інше: програми закупівель, фінансові стимули, податки.

Перелічені вище засоби впровадження політики ЄС щодо енергоефективності названі А. Мейером у його книзі «Термінова економія електрики» («Saving electricity in a hurry», 2006) заходами «повільної економії електрики». Він, на відміну, представив приклади, коли країни мали подолати дефіцит електроенергії за дуже короткий строк. У цих випадках допомогти передбачити та подолати дефіцит можуть кампанії у ЗМІ та вдосконалення наявних засобів впровадження політики. [Meier, 2005].

Наразі технічні норми та стандарти, що стосуються енергетики, у різних країнах різні. Багато країн, зокрема країни ЄС, Канада та США ухвалили та дотримуються практики створення стандартів для габаритної техніки. Це працює й дає хороші результати, але ще є де докласти зусиль у цьому напрямку.

Є пропозиція [Blok, 2005] зробити процес створення стандартів динамічним, що допоможе зробити такі норми гнучкими, дозволить з часом вносити до них зміни. Програми на кшталт японської «Top Runner» («Лідери ринку») являють яскраві приклади такої схеми. Програмою передбачається, що лідер певного ринку спонукає інших виробників наслідувати його приклад у вдосконаленнях. У Австралії ж знайомляться з найкращим світовим досвідом у створенні стандартів, переглядають їх та встановлюють власні відповідно до найсуворіших з існуючих вимог [Blok, 2005]. Усе це хороші приклади постійних динамічних удосконалень, що запроваджуються на урядовому рівні.

У рекомендаціях, представлених у публікації MEA 2003 року «Cool Appliances: Energy Strategies for Energy Efficient Homes» («Електроприлади: енергетичні стратегії для енергоефективного дому»), запропоновано OMCE, що передбачають енерговитрати у режимі очікування на рівні 1 Вт, а також запровадження відповідного маркування приладів [Blok, 2005]. Також є дані [Steenblik *та ін.*, 2006], що принаймні 51 країна, у тому числі 25 членів Євросоюзу, встановили OMCE для побутової техніки або офісного обладнання, а 57 країн ухвалили схеми обов'язкового або добровільного маркування пристроїв з метою заохочення споживачів купувати найенергоефективніші товари. Усе більше країн, що розвиваються — особливо в Азії, Південній Америці, Африці та на Близькому Сході, — вже протягом десятиріччя дотримуються практики нанесення енергомаркування. Часто при цьому використовується досвід країн-членів ОЕСР [Steenblik *та ін.*, 2006].

Станом на сьогоднішній день уряди майже усіх країн, що входять до ОЕСР, регулюють мінімальний рівень енергоефективності хоча б одного (а зазвичай кількох) типів побутової та офісної техніки, яка для свого функціонування потребує енерговитрат [Steenblik, 2006]. Найпоширеніший підхід — встановлення OMCE, тим самим найменш енергоефективний прилад виключається з системи торгівлі. А деякі країни (особливо країни ЄС, Швейцарія, Японія та Корея) застосовують цільові показники енергоефективності, у відповідності до яких виробникам приписується (або вони самі погоджуються) дотримуватися встановлених граничних показників енергоефективності їхньої продукції [Steenblik, 2006]. Ряд країн, що не входять до ОЕСР, зокрема Китай, Тайвань, Індія, Іран, Ізраїль, Ямайка, Малайзія, Філіппіни, Росія, Саудівська Аравія, Сінгапур, Шрі-Ланка, Таїланд і Туніс, регулюють енергоефективність мінімум одного типу побутових електроприладів. Багато інших країн, особливо південноамериканських і країн Південно-Східної Азії (а також почасти європейські, африканські та близькосхідні країни, які не входять до ОЕСР) зараз розробляють свої норми енергоефективності [Steenblik *та ін.*, 2006].

Схвальне маркування здійснюється на добровільних засадах і вибірково. Такий знак розміщується лише на тій продукції, яка відповідає доволі суворим екологічним вимогам, у тому числі вимогам щодо енергоефективності. Програма стандартизації «Energy Star» («Енергетична зірка») стала одним з найуспішніших міжнародних проектів, керованих урядами країн і націлених на впровадження схвального маркування товарів. Програма охопила максимально можливу кількість типів електроприладів [Steenblik *та ін.*, 2006].

Проте існують і певні перешкоди на шляху впровадження цієї політики. За даними проведених досліджень [Blok, 2005], дійсно важно оцінити, скільки електрики споживають дрібні прилади, адже основна увага у домогосподарствах зазвичай приділяється габаритній техніці. Існує більш ніж 120 типів «дрібних» приладів, серед яких: мікрохвильові печі, машини для приготування кави, електричні зубні щітки, аудіоприлади та зарядні пристрої. На такі прилади приходиться доволі велика частка споживаної у домогосподарствах електрики (наприклад, у Нідерландах — до 20%). Отже, потрібна така політика, у сферу дії якої увійдуть ще більше електроприладів, а також є потреба у нових методичних вказівках щодо їх проектування [Blok, 2005], як існує і необхідність у міжнародній співпраці у технологічній сфері та в області розробки нової політики [Gueret, 2005, ОЕСР, 2007].

Серед інших перешкод на шляху впровадження заходів, націлених на підвищення енергоефективності, є такі: - відмінності у вимірах енерговитрат під час тестування; - у різних країнах прийняті різні класифікації приладів з точки зору енергоспоживання та є різні дані щодо цього; - невідповідність визначень енергетичних показників і показників енергоефективності; - неоднакові стандартні технічні умови та вимоги стосовно енергетичних показників; - неоднакові терміни прийняття нормативів [Steenblik *та ін.*, 2006].

Коли загрожує дефіцит енергоресурсів, велика кількість впроваджених заходів навіть у короткий проміжок часу може посприяти економії енергії за рахунок виключення її витрат під час роботи приладів у режимі очікування [Meier, 2005]. Проте у період стабільності рекомендація виключати електроприлади не спрацює, тому що режим очікування — зручний, споживачі просто не підуть на це. Буває й гірше: виробники радять не вимикати деякі прилади, наприклад, з метою завантаження у «вільний» час програмного забезпечення, не вимикати обладнання для приймання сигналів цифрового ТБ [Owen, 2004]. Також говориться [Owen, 2004], що у цьому випадку необхідно просвіщати споживачів, пропагувати заходи, які стосуються загальногалузевого кодексу поведінки, маркування продукції, стандартів, — з метою забезпечення мінімізації попиту на електроенергію у майбутньому [Owen, 2004].

Дослідження [Stead, 2005], ґрунтовані на аналізі даних бази опитувань «Євробарометр», демонструють суспільні настрої щодо впровадження різних стратегій, які мають на меті підвищення ефективності використання енергії у країнах Європейського Союзу. Найменшу підтримку людей отримали заходи, що стосуються податків, більше підтримують ухвалення нових нормативів, а найсуттєвішу підтримку мають заходи по інформуванню суспільства та матеріальні стимули [Stead, 2005].

2.2.3 Користь від покращень енергоефективності

Від подолання викладених у розділі 2.1.1 перешкод велику користь можуть отримати різні країни, різні галузі промисловості та споживачі [ЕС, 2006]. Поряд із вдосконаленнями на рівні країни, які допоможуть скоротити імпорт палива та залежність від нього, також можна підсилити конкурентоздатність промисловості, збільшити експорт покращених технологій, покращити показники працевлаштування, а також, звичайно, поліпшити стан довкілля [ЕС, 2006]. Багато хто з авторів і дослідників, які працюють над можливими варіантами розвитку подій, висловлюють думку про те, що наявність зв'язку між станом енергетичної галузі економіки та екологією особливо корелює зі зниженням викидів парникових газів.

Європейською комісією (дані за 2006 р.) підтверджується, що згідно прийнятому Плану дій з енергоефективності (Action Plan for Energy Efficiency) [ЕС, 2006] реалізація 20% енергетичного потенціалу до 2020 року призведе до економії близько 390 Мтне, а також надасть великих енергетичних та екологічних переваг. Якщо високоякісні електроприлади становлять більшу частину побутових пристроїв, то можливості економії електроенергії є величезними. У таблиці 1 представлено можливі варіанти обсягів споживання електроенергії кінцевими споживачами, економію завдяки впровадженню нових норм, стратегій і заходів, а також завдяки вдосконаленню вже існуючих. Потенційні показники приведено у прив'язуванні до 20%-ї економії енергоресурсів до 2020 р. (1,5% або 390 Мтне на рік).

Таблиця 1. Оціночні показники для повного потенціалу енергозбереження у секторах кінцевих споживачів у Європейському Союзі

Джерело: ЕС, 2006

Сектор	Споживання енергії, Мтне, 2005 р.	Споживання енергії, Мтне, 2020 р. (за умови звичайного ходу справ)	Можливий рівень економії енергії, 2020 р., Мтне	Загальна потенційна економія енергії, 2020 р., %
Житлові господарства	280	338	91	27%
Будівлі комерційного призначення (сфера послуг)	157	211	63	30%
Транспорт	332	405	105	26%
Обробляюча промисловість	297	385	95	25%

Прогнозними даними [МЕА, 2004] передбачається зростання загальносвітових викидів CO₂, пов'язаних з використанням джерел енергії, на 1,7% на рік з 2002-го по 2030-й (також збільшуватимуться обсяги споживання первинної електроенергії), і в 2030 р. викиди вуглекислого газу сягнуть 38 млрд. тонн. У порівнянні до 2002 року це зростання становитиме 62%. У таблиці 2 відтворено прогнозні показники у розрізі різних

регіонів світу. Дві третини викидів прийдуться на частку країн, що розвиваються. У 2010 році обсяги викидів CO₂, пов'язаних з використанням енергії, на 39% перевищуватимуть показники 1990 року [МЕА, 2004].

Таблиця 2. Викиди CO₂ (у млн. тонн), пов'язані з енергетикою, у різних регіонах і в світі

(Джерело: МЕА, 2004)

	<i>ОЕСР</i>		<i>Країни з перехідною економікою</i>		<i>Країни, що розвиваються</i>		<i>Загально-світові показники</i>	
	2002	2030	2002	2030	2002	2030	2002	2030
Енергетика	4793	6191	1270	1639	3354	8941	9417	16771
Промисловість	1723	1949	400	618	1954	3000	1076	5567
Транспорт	3384	4856	285	531	1245	3353	4914	8739
Житлово-комунальний сектор	1801	1950	378	538	1068	1930	3248	4417
Інші	745	888	111	176	605	1142	1924	2720
Сумарно	12446	15833	2444	3501	8226	18365	23579	38214

Стосовно споживання електроенергії з боку побутової техніки, близько 30% загального об'єму виробленої у країнах-членах ОЕСР електрики призводить до утворення близько 12% викидів CO₂, пов'язаних з використанням енергії [Gueret, 2005]. Тож за наявності широких можливостей удосконалення енергоефективності, згідно даним огляду «Cool Appliances» [МЕА, 2003], зниження викидів CO₂ може сягнути 322 мегатонн у 2010 році та 572 мегатонн 2030-му — за умови впровадження найкращих наявних технологій за допомогою стратегії, націленої на мінімізацію витрат споживачів на весь час їхньої експлуатації. Це дорівнюватиме до 642 ТВт-г економії до 2010 року та 1110 ТВт-г, що складає 24% і 33% загального відносного споживання електроенергії на сьогодні відповідно (у порівнянні до 2003 р.) [Gueret, 2005].

Можна не турбуватися стосовно витрат на здійснення вдосконалень, оскільки кошти повернуться через зниження експлуатаційних витрат протягом строку служби приладу. За існуючими даними [Gueret, 2005], «запобігання таким шляхом викидам у атмосферу кожної тонни CO₂ зекономить американським споживачам 65 дол. США, а європейським — 169 євро». На ринках, що розвиваються, та у країнах з економікою перехідного типу ситуація не відрізнятиметься [Gueret, 2005].

У країнах, що розвиваються, на частку побутової техніки зазвичай випадає менший відсоток загальних обсягів спожитої енергії, ніж у країнах, що входять до ОЕСР. Те ж саме стосується й абсолютного рівня споживання на душу населення [Gueret, 2005]. Однак принаймні у короткостроковій і середньостроковій перспективі потенційна відносна економія енергії у секторі побутових приладів у країнах, що розвиваються, має бути вищою за цей рівень у країнах-членах ОЕСР. Причиною цього є те, що як внаслідок більш низького рівня доходів, так і в результаті недостатнього розвитку ринку, середній рівень енергоефективності у країнах першої групи нижчий, і лише декотрі з них запровадили заходи, спрямовані на вдосконалення енергоефективності електроприладів. Також у країнах, що розвиваються, у середньому використовується менше приладів у розрахунку на одне домогосподарство, але ця кількість збільшується швидше, ніж у країнах, що входять до МЕА [Gueret, 2005]. В основному, згідно оцінкам МЕА, проведеним у 2004 році [МЕА, 2004], на частку країн, що розвиваються, у 2002-2030 рр. прийдеться 70% зростання загальносвітових викидів CO₂. І можливостей для вдосконалень тут багато [МЕА, 2004].

Міжнародне енергетичне агентство представило енергетичне майбутнє, можливі варіанти його розвитку та альтернативи («Reference and Alternative Scenarios») [МЕА, 2004]. Документ «Розвиток подій за умови впровадження альтернативної політики» («The World Alternative Policy Scenario») пропонує «ефективніше та екологічніше енергетичне майбутнє», ніж «можливий» варіант («Reference Scenario») [МЕА, 2004]. В альтернативному варіанті («Alternative Scenario») приділяється увага проблемі підвищення ефективності використання енергії кінцевими споживачами [МЕА, 2004]. Також було проведено оцінювання використання енергії у житлових помешканнях та висловлено думки щодо нових стратегічних заходів. Дослідження продемонструвало, що більшість країн ОЕСР ухвалили вдосконалювальні програми, у той час як ринки, що розвиваються, та країни з перехідною економікою мають вивчити позитивний досвід і розширити перелік приладів, на які поширюється дія відповідних заходів. Альтернативний варіант також передбачає можливість того, що зниження світового рівня енергоспоживання шляхом скорочення енерговитрат у побутовому секторі може на 11% перевищити передбачуваний у «Reference Scenario» показник. Такого потенціалу не має жодне інше джерело енергії [МЕА, 2004].

2.3 Тенденції в Україні

2.3.1 Довідкова інформація

Україна вкрай потребує підвищення ефективності використання енергії. Згідно

ухваленої Міністерством палива та енергетики України (МПЕ) у 2006 році «Енергетичної стратегії України до 2030 року», Україна належить до країн частково забезпечених традиційними видами первинної енергії, а отже змушена вдаватися до їх імпорту. Енергетична залежність України від поставок органічного палива, з урахуванням, як і раніше, первинної ядерної енергії, у 2000 та 2005 роках становила 60,7%, країн ЄС — 51% [МПЕ, 2006]. Енергопостачання країни характеризується рівнем споживання первинної електроенергії, що виражається у тоннах стандартного палива на душу населення. По оцінкам МПЕ України цей рівень є нижчим (4,3 Спт), ніж у провідних економіках світу (США, 15 країн-членів ЄС, а також Японія), але вищим, ніж станом на 2005 рік у промислових економіках, що розвиваються найшвидше (Китай, Індія та Туреччина) [МПЕ 2006].

Рівень технологічного розвитку країни базується на рівні енергоспоживання у кВт-г на душу населення, що у 2005 році дорівнював 3,789 кВт-г на душу населення, і цей показник приблизно втричі нижчий, ніж у провідних економічних системах світу [МПЕ, 2006]. Дані попередніх періодів свідчать, що у 1990 році рівень енергопостачання та технологічного розвитку країни був значно вищим, а потім погіршився. Починаючи з 2000 року намітилася тенденція стабільного зростання цих економічних показників [МПЕ, 2006], також були впроваджені певні вдосконалення. Однак існує велика потреба у подальших більш ефективних удосконаленнях.

Загальна паливно-енергетична ефективність будь-якої економіки характеризується співвідношенням споживання первинної електроенергії та ВВП. Цей показник — енергомісткість ВВП — має особливе значення для України. У 2004 році ефективність енерговитрат в Україні була у 2,4 рази нижчою за загальносвітовий рівень, у 2,6 рази — ніж у 26 країнах ОЕСР та у 3,1 рази нижчою, ніж у 25 країнах Європейського Союзу [Revenko, 2007]. Це співвідношення є навіть нижчим, ніж у сусідніх Росії та Білорусі [МПЕ, 2006]. Згідно даним МПЕ України за 2006 р., причин цьому кілька: надмірне промислове споживання енергоресурсів, імпорт в Україну викопних видів палива, технологічна відсталість, вплив тіньової економіки та низькі внутрішні ціни на електроенергію. Ці дані підтверджуються і доповіддю ООН щодо України за 2007 рік.

Очевидно, що для покращення ситуації знадобиться багато зусиль. В «Енергетичній стратегії України до 2030 року» зображено основні напрямки та цілі, яких треба досягти, серед яких — скорочення енерговитрат у промисловості та споживчому секторі, чого треба досягти через підвищення ефективності використання енергії [МПЕ, 2006, МЕА, 2006d].

З часу проголошення Україною незалежності споживання енергії у більшості секторів економіки та у промисловості скоротилося через зниження економічної активності, а також через застосування зусиль, націлених на підвищення рівня енергоефективності. Дотепер найбільшими споживачами енергії залишаються, по-перше, промисловість, і, по-друге, — житлові господарства. На рисунку 4 зображено частки секторів економіки країни у загальному кінцевому споживанні енергії. Отже, у той час як частка промисловості в обсязі загального споживання скорочується, частка житлових господарств залишається майже незмінною. Проте згідно з оцінками WEO, енергоспоживання у країнах з економікою перехідного типу (у тому числі в Україні, окремо від Росії) збільшуватиметься кожного року, до 2030-го, на 1,4% [МЕА, 2006d].

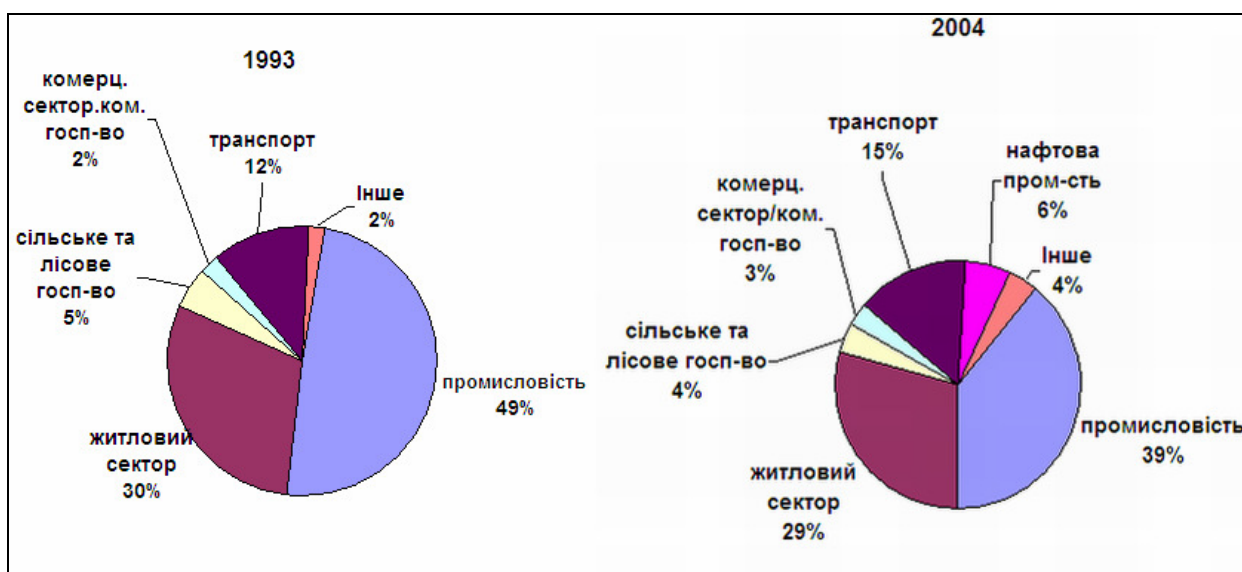


Рисунок 4. Сумарне споживання електроенергії кінцевими споживачами за секторами в Україні, 1993 і 2004 роки, %

Джерело: МЕА, 2006d

Згідно з наявними даними, у 1990-х рр. споживання електроенергії житловим сектором скоротилося несуттєво [МЕА, 2006d]. Причиною було неправильне утворення цін на електрику, а також урядові субсидії домогосподарствам. Багато хто зі споживачів не сплачував вартість електроенергії у повному обсязі, й це впливало на поведінку інших [МЕА, 2006d]. А найбільше на такий стан речей впливала відсутність лічильників [МЕА, 2006d] — не було у споживачів стимулу економити електроенергію та скорочувати споживання.

В останні 10 років житловий і промисловий сектори залишаються найбільшими енергоспоживачами України. На частку промислових підприємств у 2004 році прийшлося 54% спожитої електроенергії, частка житлового господарства склала 20%, громадського

та комунального — 11%, сільського господарства та лісництва — 3% [МЕА, 2006b]. Серед інших чинників, що сприяють незмінності рівня енергоспоживання, разом із встановленням домашніх систем автономного опалення та організацією офісів у житлових приміщеннях, слід особливо згадати збільшення кількості побутових приладів у користуванні [МЕА, 2006d].

Згідно з прогнозованими українським урядом показниками [МПЕ, 2006], до 2030 року загальний попит на електроенергію в країні виросте приблизно на 123% (зі 176 млрд. кВт на рік у 2005 р. до 395 мільярдів на рік у 2030-му). На рисунку 5 представлено дані про зростання споживання електрики у розрізі споживчих груп. Найбільше його зростання — більш ніж утричі — очікується з боку сільського господарства, житлово-комунального сектору та сфери послуг [МПЕ, 2006с, МЕА, 2006d]. Найбільшим споживачем залишиться промисловість. Зростання енергоспоживання з боку транспорту та промисловості не буде таким вже стрімким через впровадження заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності підприємств цих галузей [МПЕ, 2006].

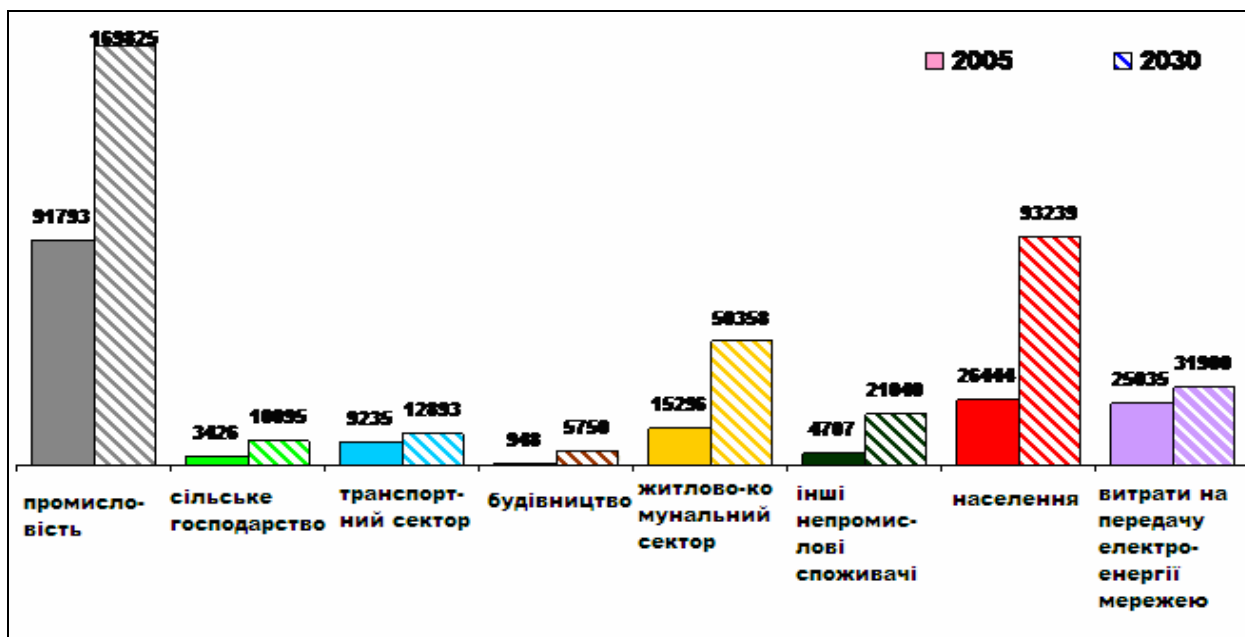


Рисунок 5. Споживання електроенергії споживачами за споживчими групами в Україні, мільйонів кВт-г, 2005-2030

Джерело: МПЕ, 2006

2.3.2 Потенціал енергоефективності в Україні та житловий сектор

«Енергетичною стратегією України до 2030 року» передбачається виконання вельми непростого завдання: зменшити енергоспоживання та енергомісткість ВВП шляхом підвищення рівня ефективності використання енергії. За умови досягнення цієї

мети економія дорівнюватиме збереженню 223 млн. тонн нафтового еквіваленту [МЕА, 2006].

У державній програмі енергозбереження України детально викладено короткострокові цілі та вказано на можливий рівень економії приблизно у 42-48% порівняно з енергоспоживанням 1990 року [МЕА, 2006d]. Усі розрахунки здійснено з урахуванням наразі існуючих технологій та без урахування спеціальних удосконалень. На рисунку 6 — структура потенціалу енергозбереження. Очікується, що паливно-енергетичний сектор забезпечить 21% загальної економії енергії, промисловість — 57%, 11% енергії буде збережено завдяки покращенню показників муніципальних служб, 7% зекономить транспорт [МПЕ, 2006].

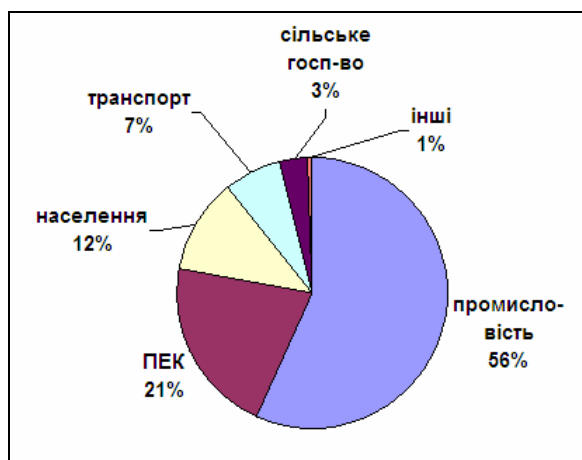


Рисунок 6. Структура потенціалу енергоефективності в Україні

Джерело: МПЕ, 2006

Таким чином, в «Енергетичній стратегії України» представлено підрахунки, за якими можна судити, на котрих з секторів економіки країни можна зосередити зусилля, націлені на енергозбереження [МПЕ, 2006]. Однак МЕА надало цим підрахункам негативної оцінки на підставі того, що в них бракує реальних розрахунків обсягів загальної економії енергії та необхідних для цього інвестицій. Також МЕА наголошує, що у житлових секторах країн-членів ОЕСР і країн з перехідною економікою (у тому числі України) існують додаткові можливості економії [МЕА, 2006d]. Зокрема, тут може йтися про скорочення споживання енергії електроприладами у режимі очікування.

Розрахунки стосовно країн, що входять до ОЕСР, містять чіткі дані про обсяг скорочення енерговитрат, а от у розрахунках щодо країн, які розвиваються, а також країн з економікою перехідного типу (включаючи й Україну) таких даних немає [Gueret, 2005]. При цьому очікуваний рівень економії є значним.

2.3.3 Електричні прилади в Україні

Через підвищення рівня заробітних плат і загальних доходів домогосподарств зараз по всій Україні спостерігається справжній «бум» придбання побутової техніки. [МЕА, 2006d]. За 2000-2004 рр. кількість електроприладів у користуванні зростає у 3-4 рази: продажі пральних машин і пылесосів виросли у п'ятеро, холодильників і телевізорів — утричі [МЕА, 2006d]. Очевидно, що таке масштабне зростання кількості електроприладів в експлуатації вплине на обсяги споживання електроенергії, тому є необхідність у розробці й впровадженні стандартів енергоефективності. На рисунку 7 представлено дані про роздрібні продажі електроприладів тривалого користування, а також показники потенційного споживання енергії у режимі очікування (у розрахунку на всю країну за вказані роки). Можна побачити, що з 1995 року був застій у продажах усіх приладів, і навіть спад у відношенні радіоприймачів і пральних машин. Однак з 2000 по 2005-й роки ситуація кардинально змінилася. Розпочалося стрімке зростання продажів товарів довгострокової експлуатації, що підтверджує виклади доповіді МЕА [МЕА, 2006d], при цьому щодо телевізорів коливання виявилися ще більшими.

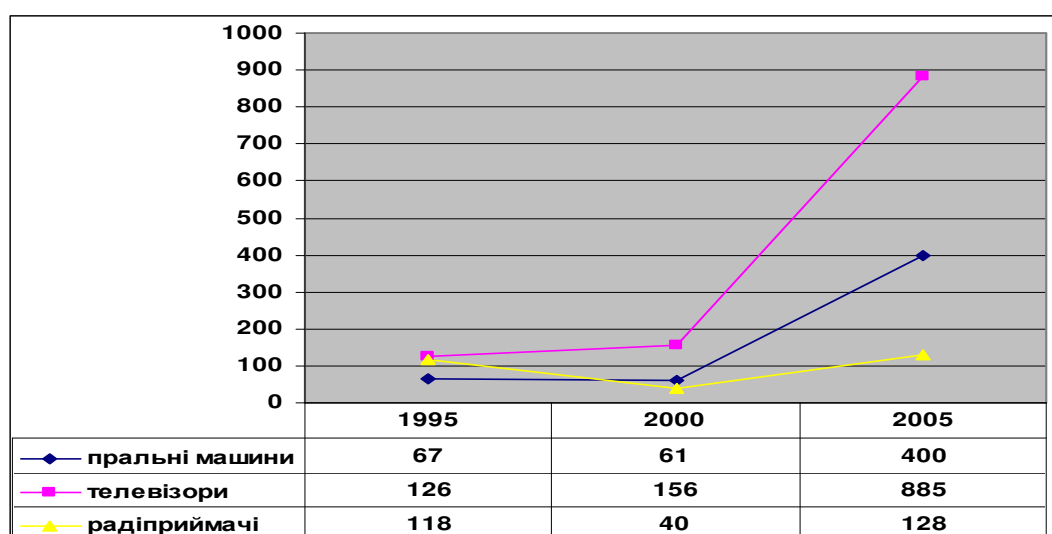


Рисунок 7. Роздрібні продажі товарів тривалого користування в Україні за 1995, 2000, 2005 роки, тисяч одиниць

Джерело: вибрано з даних Державного комітету статистики України, 2006

В Україні вже існує система стандартів, ґрунтована на «Законі про стандартизацію» 2001 р., а деякі стандарти країна успадкувала разом із правовою базою Радянського Союзу. У 2003 році були ухвалені нові стандарти щодо електричних приладів та нова система маркування [МЕА, 2006d]. Розроблено їх було на основі Директиви Європейської Спільноти 92/75/ЕЕС щодо маркування електроприладів. Так, було затверджено стандарти для таких приладів як холодильники та морозильні камери, пральні й

посудомийні машини, електроплити, водогрійні котли, освітлювальні прилади та кондиціонери [МЕА, 2006d].

По маркуванню електроприладів має розпізнаватися клас енергоспоживання приладу та рівень його енергоефективності. Проте навіть за умови прийняття цих стандартів — вони не працюють. Для нових приладів, що увійшли до наразі стандартизованих груп, розроблено нові стандарти, але їх ще не ухвалено [МЕА, 2006d]. У 2005 році парламент ухвалив «Закон про енергозбереження», яким приписується обов'язково маркувати побутові електроприлади, і це має бути основою економії енергоресурсів [МЕА, 2006d]. Деякі стандарти ще потребують пояснень, й задля ефективності процесу потрібно співпрацювати з виробниками техніки.

У вирішенні питання енергоефективності є велика вада: навіть ухвалені стандарти не діють, при тому, що у країнах Європи є позитивні приклади, дуже хороші результати економії електроенергії завдяки впровадженню стандартів енергоефективності відносно невеликим коштом. Згідно з розрахунками [Суходоля, 2005], спожита житловим сектором України електрика розподіляється таким чином: 40% використано побутовими електроприладами, 30% — на освітлення, більш ніж 12% — на приготування їжі. Й при цьому 15-20% спожитої електроенергії марнується через певні моделі поведінки споживачів і їхнє небажання змінювати свої звички щодо користування електроприладами [Суходоля, 2005] — в основному це стосується використання режиму зниженого енергоспоживання або режиму очікування. Втрати електроенергії можна скоротити до 75-80% від існуючого рівня [Суходоля, 2005].

Підводячи підсумок, можна сказати, що Україна вдосконалила свої стандарти та нормативи енергоефективності. З 1995 року відбулися певні зміни, що призвели до підвищення ефективності використання енергії на 30%, хоча й є простір для подальшого покращення результатів. Було розроблено низку стандартів, для чого створено відповідні підрозділи; однак існують перешкоди, що заважають впровадженню енергоефективних заходів. Серед них і субсидії певним верствам населення, невідповідні ціни на електроенергію, відсутність лічильників, брак обізнаності населення щодо існування проблеми енергоефективності та небажання сприймати її (що також справедливо і стосовно виробників електроприладів).

3. МЕТОДОЛОГІЯ

3.1 Проект дослідження

Методологію проведення дослідження розроблено за принципом висхідного аналізу, з урахуванням мети — аналізу споживання електроенергії побутовими приладами у стані очікування. Оцінювання за висхідним принципом проводиться так: у домогосподарствах здійснюються заміри енергоспоживання усіх електроприладів (як нових, так і старіших), потім середньорічне споживання у режимі очікування помножується на кількість таких приладів у домогосподарствах країни, тобто рівень проникнення (дані про який беруться з офіційних статистичних джерел) [МЕА, 2001]. Після проведення аналізу кількісних показників енерговитрат у стані очікування було розроблено варіанти відповідних заходів, спрямованих на зменшення втрат енергії. Частина дослідження, у якій проводиться якісний аналіз, виявляє можливості економії електроенергії як частини змін у моделях поведінки людей на рівні домогосподарств.

Споживання приладами житлового сектору енергії у режимі очікування враховує енергоспоживання побутовою технікою домогосподарств [МЕА, 2006b]. Згідно визначенню Державного комітету статистики України [2004], домогосподарство — це група людей, що живуть разом у певній житловій зоні, спільно господарюють і спільно витрачають гроші, членами домогосподарств є і працевлаштовані особи; отже, споживання електрики домогосподарством може вважатися частиною загального побутового споживання.

Поняття «споживання енергії у режимі очікування» використовується відповідно до визначення у Міжнародному стандарті на побутові електроприлади, яким встановлено показники такого споживання [МЕК, 2005]. Споживання енергії у режимі очікування визначено як «найнижчий рівень споживання енергії при підключенні до джерел енергопостачання». Фактично ці дані і були отримані та обраховані при вимірюваннях.

Однак режим очікування включає також і *«режим зниженого енергоспоживання»*, при якому електроприлади *увімкнені у розетку*, але не включені, або *включені*, але не експлуатуються, тобто перебувають у *«режимі очікування»* [Meier 2002]. Скільки електрики буде споживати той чи інший прилад у більшості випадків залежить від того, які він має режими енергоспоживання, а також часу на рік, який пристрій буде використовуватися у певному режимі [Reiner *та ін.*, 2004].

Було проведено виміри у різних режимах з низьким енергоспоживанням, але через те, що розділити їх у деяких групах виявилось складно, вирішили далі говорити про

режим очікування у визначенні Міжнародної електротехнічної комісії [МЕК, 2005]. У розділі 4 детально обговорено цей вибір.

Для створення методології проведення цього дослідження використано дослідницький досвід Китаю [Meier *та ін.*, 2004] та інших країн [McAllister, Farrell, 2007]. Використання у якості прикладу саме цих робіт пояснюється чіткістю методології проведення та зручністю її застосування. Обмеженість дослідження Мейера зі співавторами [Meier *та ін.*, 2004] очевидна: а) дуже мала вибірка, що складає лише 28 домогосподарств, де проводилися виміри протягом експериментального проекту у Гуанчжоу (але були наміри у подальшому розширити цю вибірку), б) не проводилися виміри дрібних електроприладів, с) не проводилися виміри у сільських районах. Але як би там не було, результати цього дослідження вважаються значними та змістовними [Meier *та ін.*, 2004]. У нашій роботі використано позитивний досвід і рекомендації китайських дослідників, вибірку було розширено до 50 домогосподарств, проводилися виміри також і дрібних електроприладів.

3.2 Методи збору даних

3.2.1 Виміри в польових умовах

Збір даних здійснювався під час вимірів безпосередньо у домогосподарствах. Для надання результатам більшої точності вимірювалося споживання електрики як великими електроприладами (телевізорами, мікрохвильовими пічками, пральними машинами, комп'ютерами), так і дрібнішими — бездротовими телефонами, зарядними пристроями для мобільних телефонів та іншим офісним обладнанням домашнього використання (повний перелік див. у розділі 4).

У центрі уваги були житлові приміщення родин середнього класу². Вибірка складалася з 50 міських домогосподарств Києва, Дніпропетровська та Черкас. Домогосподарства брали участь у опитуваннях на добровільних засадах, тож вибірка не є репрезентативною.

Виміри здійснювалися пристроєм «SparoMeter NZR 230» (Данія), показники вимірювань передбачались у діапазоні — від 1 до 10 Вт. Шкала вимірювального пристрою фіксувала 0,1 Вт. Така точність вимірів, згідно Міжнародній електротехнічній комісії, є прийнятною [МЕК, 2005].

² Під «родинами середнього класу» розуміються сім'ї управлінців середньої ланки та нижче, кваліфікованих робітників, майстрів та осіб, які мають власний бізнес

Отримані дані було проаналізовано за допомогою кількісного та якісного методів, для чого застосовувалися засоби статистичного аналізу у межах комп'ютерної програми «Excel», а також програми для статистичної обробки соціологічних даних «SPSS». «Excel» використовувався для аналізу цифрових даних, а «SPSS» — під час аналізу результатів опитування.

3.2.2 Опитувальник

Для оформлення вимірів був розроблений спеціальний опитувальник. Питання ставилися тим членам родини, які приймають рішення щодо покупок. Опитувальник було складено так, що з його допомогою можна було виявити різні варіанти моделей поведінки членів певного домогосподарства, а також деталі ведення домогосподарства (див. Додаток 4):

- інформація про домогосподарство (розміри будинку або квартири, кількість членів родини, які приходять рахунки за електрику, які є електроприлади у господарстві та ін.);
- з'ясування типових варіантів поведінки (скільки часу певний прилад перебуває у тому чи іншому режимі енергоспоживання);
- причини використання цих режимів, а також ставлення до енергозбереження та вдосконалення енергоефективності.

Дані вимірів та енергоспоживання у режимі очікування було співвіднесено з моделями поведінки щодо використання електроприладів і деталями господарювання. Відповідно до отриманих результатів було запропоновано рекомендації щодо скорочення споживання приладами електрики у режимі очікування, адресовані майбутнім дослідникам, членам домогосподарств та уряду України.

3.3 Аналіз даних

Дані вимірів у польових умовах і результати опитувань були проаналізовані відповідно до задач дослідження. У подальших розділах детально описано послідовність проведення аналізу, а у розділі 4 особлива увага приділяється аналізу результатів вимірів та отриманої з опитувальника інформації, можливим показникам економії енергії та скорочення викидів вуглекислого газу.

3.3.1 Аналіз вимірів

Основною метою аналізу даних було оцінити загальні обсяги енергоспоживання в Україні під час перебування електроприладів у режимі очікування. Щоб підвищити точність розрахунків, було зроблено таке:

- 1) підраховано середнє значення спожитої у режимі очікування енергії для кожної категорії та кожного типу електроприладів окремо (наприклад, для моніторів, настільних комп'ютерів, принтерів та ін. у межах категорії «офісне обладнання»):
$$(X_1 + X_2 + X_{n+1})/N * t = \text{Сер СпОч}$$
 для кожного типу електроприладів (*Вт-г/день*),
де X_1, X_2, X_{n+1} — споживання кожного електроприладу даної категорії,
 t — середній час на день (у годинах) перебування приладу у режимі очікування (дані з опитувальника),
 N — наявна кількість електроприладів,
Сер СпОч — середнє енергоспоживання одного електроприладу у режимі очікування;

- 2) коригування даних про споживання енергії у режимі очікування відповідно до кількості електроприладів загалом по країні (рівня проникнення) протягом року (розрахунки щодо кожної категорії електроприладів представлено у розділі 4.1.1):
$$\text{Сер СпОч}_{\text{рік}} * 365 * P = \text{Держ СпОч}$$
 — річне споживання групи електроприладів (*кВт-г/рік*),

де *Сер СпОч*_{рік} — середньорічне енергоспоживання у режимі очікування електроприладами однієї категорії,

P — рівень проникнення електроприладів у домогосподарствах України (державні статистичні дані),

Держ СпОч — щорічне загальнодержавне енергоспоживання у розрахунку на кожну категорію приладів;

- 3) середнє загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування визначається за рівнянням:

$$\sum \text{Держ СпОч}_{\text{приладів}} = \text{Держ Сер СпОч (ГВт-ч/рік)},$$

де *Держ СпОч* означає енергоспоживання у режимі очікування кожного приладу окремо, а *Держ Сер СпОч* — загальне споживання усіх груп електроприладів разом, тобто, середнє загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування.

А для підтвердження отриманих результатів було застосовано другий метод оцінювання загальнодержавного енергоспоживання у режимі очікування. Вищеописаний перший метод ґрунтується на поетапному оцінюванні, результат є сумою усіх вимірів різних електроприладів. При цьому загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування також можна визначити відповідно до такого рівняння:

$$N_{\text{домогосп.}} * \text{Сер СпОч}_{\text{домогосп.}} * 365 = \text{Держ Сер СпОч (ГВт-ч/рік)},$$

де $N_{\text{домогосп.}}$ — кількість домогосподарств в Україні,

$\text{Сер СпОч}_{\text{домогосп.}}$ — середнє енергоспоживання у режимі очікування у розрахунку на одне домогосподарство,

Держ Сер СпОч — середнє загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування.

3.3.2 Аналіз опитувальника

Метою здійснення опитувань протягом проведення вимірів енергоспоживання електроприладами домогосподарств (безпосередньо на місцях) був збір даних щодо такого:

- обізнаність щодо функціонування режиму очікування в електроприладах і стосовно спеціального маркування, що вказує на категорію енергоспоживання приладу;
- ставлення до використання режиму очікування;
- причини, що можуть спричинити скорочення енергоспоживання у режимі очікування;
- кореляційний зв'язок між основними даними про домогосподарства (кількість членів, тип будівлі проживання, останній платіж тощо) та рівнем споживання електроенергії у режимі очікування;
- критерії, що мають найбільший вплив на прийняття рішення про придбання електроприладів.

3.3.3 Оцінка потенціалу енергозбереження і скорочення викидів

Для оцінки потенціалу енергозбереження було розроблено чотири варіанти розвитку подій і зроблено відповідні підрахунки. База для трьох з чотирьох варіантів:

- різні показники використання режиму очікування: середнє споживання підраховано відповідно вимірам, а також для 3 Вт і 1 Вт;
- отримані результати розрахунків залежать від часу (на день) перебування приладу у режимі очікування — 5, 10, 20 годин;
- коригування відповідно до поточного рівня проникнення електроприладів;

- підрахунок річної економії енергії.

Узагальнено рівняння можна представити так:

РежОч * t * П * 365 = споживання енергії у режимі очікування (ГВт-ч/рік), де

РежОч — рівень споживання енергії у режимі очікування (середній поточний, для 3 та 1 Вт),

t — час (5, 10 і 20 годин на день),

П — поточний рівень проникнення електроприладів у домогосподарствах України.

Ці фактично різні варіанти підрахунків демонструють відмінності між поточним рівнем енергоспоживання у режимі очікування й тим, наскільки можна скоротити споживання енергії, якби в Україні було ухвалено та впроваджено відповідні заходи, та якої можна досягти економії завдяки впровадженню енергостандартів при тому, що рівень проникнення електроприладів із часом зростає. Усі розрахункові показники є досяжними завдяки наявності потрібних технологій і можливостей впровадження стандартів, а також за умови змін моделей поведінки споживачів.

У розділі 4.3.1 обґрунтовано вибір груп офісних електроприладів домашнього використання та розважальних приладів для розробки варіантів розвитку подій. Значущі результати та відмінності згаданих варіантів представляють потенціал енергозбереження — а ці можливості є цікавою темою для обговорення. Подальший аналіз демонструє рівень можливого скорочення енергоспоживання відповідно до економії енергії внаслідок зменшення енергоспоживання приладами у стані очікування.

3.1 Обмеження дослідження

Дослідження мало такі обмеження:

- Виміри проводилися на місцях, що обмежило асортимент електроприладів (не проводилися виміри енергоспоживання холодильників і морозильних камер).
- Вибірка не є репрезентативною через її розмір. Вибір домогосподарств не був випадковим. Проте дослідження демонструє існуючі в українському суспільстві загальні тенденції споживання енергії у режимі очікування.
- Виміри проводилися лише у міських домогосподарствах, сільські не було включено.
- У дослідження важко включити технічні характеристики електроприладів (вік, тип і розмір таких приладів як монітори, телевізори тощо).

4. РЕЗУЛЬТАТИ І ОБГОВОРЕННЯ

Представлені у цьому розділі дані були отримані в результаті проведення протягом травня-червня 2007 року вимірів енергоспоживання у 50 міських домогосподарствах України. Загальнодержавні статистичні дані (кількість домогосподарств, рівень проникнення електроприладів) отримано з офіційних джерел — Державного комітету статистики України та ін.

Через обмеженість у часі та ресурсах, а також через те, що подібні роботи раніше не проводилися, це дослідження не є репрезентативним. Метою було здійснити якомога більше вимірів енергоспоживання приладів, що можуть переводитись у режим очікування, з метою виведення даних щодо середнього у такому режимі рівня споживання енергії приладами тієї чи іншої категорії.

Послідовність аналізу результатів та їхнього обговорення буде представлено у відповідності до основних завдань дослідження:

- зібрати дані щодо споживання енергії у режимі очікування та підрахувати енергоспоживання у межах певної категорії електроприладів і сумарне загальнодержавне споживання також;
- проаналізувати поведінкові фактори, що впливають на використання режиму очікування електроприладів;
- за допомогою опрацювання різних варіантів зменшення енергоспоживання у режимі очікування оцінити потенціал енергозбереження та скорочення викидів CO₂ у житловому секторі України.

Було складено перелік побутових електроприладів, що можуть працювати у режимі очікування. Однак за наявності інших приладів із режимом очікування (дистанційне управління, цифрові дисплеї, зовнішні блоки живлення) цей список може бути розширено. Специфіка вимірювального обладнання — «SparoMeter NZR 230» (котре дозволяє здійснювати виміри під час підключення електроприладів до основного джерела постачання енергії та одразу ж демонструє рівень енергоспоживання на своєму дисплеї) — уможливила оперативне проведення вимірів і фіксацію результатів безпосередньо під час відвідування домогосподарств.

Проте такий варіант проведення вимірів має певні обмеження, що стосуються неможливості проведення безпосередніх вимірів енергоспоживання, зокрема, побутових холодильників і морозильних камер. Тому у даному дослідженні не аналізується енергоспоживання цих видів побутової техніки.

У центрі уваги дослідження — енергоспоживання у режимі очікування як дрібної (бездротові телефони, зарядні пристрої для мобільних телефонів, комп'ютерне обладнання), так і більш габаритної техніки (телевізори, DVD-програвачі та ін.), що підключається до електромережі. Базою для проведення дослідження було взято роботу А. Мейера зі співавторами (2004 року), й також до списку електроприладів було включено дрібні. Згідно спостереженням і проведеним вимірам, у середньому на одне домогосподарство приходиться 9 електроприладів. Раз особливу увагу слід привернути дрібним приладам [McAllister, Farrell, 2007], тож вимірювалося енергоспоживання і зарядних пристроїв для мобільних телефонів.

Було здійснено спроби проведення вимірів різних режимів очікування, у які можуть переходитися електроприлади. Різні варіанти визначень режимів із зниженим енергоспоживанням обговорювалися у розділі 2.1.2. Проте на практиці виникли труднощі з розпізнаванням режимів «вимкнено» та власне «очікування» як режимів зниженого енергоспоживання. Спричинені вони були відсутністю у певних категоріях електроприладів режиму «вимкнено» як такого (переважно це стосується принтерів і відео програвачів). Тому було вирішено дотримуватися визначення енергоспоживання у режимі очікування, даного МЕК [МЕК, 2005]: «найнижчий рівень енергоспоживання під час підключення приладу до електричної мережі». Для більшої ясності електроприлади було розподілено на такі групи: офісні, розважальні, кухонні, а також пральні та посудомийні прилади (див. у таблиці 3).

У наступному розділі 4.1 представлено аналіз рівня побутового енергоспоживання у режимі очікування у домогосподарствах. Типи та категорії електроприладів проаналізовано окремо. Остаточні дані щодо загальнодержавного енергоспоживання у режимі очікування були отримані з використанням таких двох методів:

а) підрахунок загальної суми енергоспоживання у режимі очікування всіх електроприладів;

б) оцінка середнього енергоспоживання у режимі очікування у домогосподарстві.

Розділ 4.2 містить аналіз опитувальника, який виявляє поведінкові аспекти та фактори, що впливають на використання режиму очікування у домогосподарствах України. У розділі 4.3 надано оцінку різних варіантів економії енергії (з урахуванням особливих умов). Один за одним показники можливої економії було переведено у показники скорочення викидів вуглекислого газу з демонстрацією їхніх величин для трьох викладених сценаріїв. Насамкінець, у розділі «Обговорення» представлено порівняння результатів з даними, що їх отримали інші дослідники. Наразі існуюча

ситуація з енергоспоживанням у режимі очікування пов'язана з факторами, що можуть на неї вплинути (енергомаркування, політика уряду тощо).

4.1 Енергоспоживання в режимі очікування в Україні

У таблиці 3 представлено групи електроприладів. Викладені дані отримано згідно методології та рівнянням, описаним у розділі 3.1.3. Для аналізу цифрових даних використовувалася програма «Excel»³.

Таблиця 3. Статистичні дані вимірів споживання електроприладами енергії в режимі очікування

Групи електроприладів	Кількість одиниць	Потужність у режимі очікування, Вт			Середній час у режимі очікування (годин)	Середнє енергоспоживання у режимі очікування, Вт-г/день	Середньорічне енергоспоживання у режимі очікування, кВт-г/день
		Min	Середня	Max			
Офісні прилади							
Монітор	29	0,2	2,2	4,6	12,7	27,9	10,2
Настільний комп'ютер	29	2,1	4,7	11,8	12,6	59,2	21,6
Портативний комп'ютер	5	0,4	1,6	3,4	6,0	9,6	2,5
Принтер	13	2,7	4,9	9,7	11,8	57,8	21,1
Багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копіювальний апарат)	2	3,0	3,3	3,6	12,0	39,6	10,5
Сканер	5	4	9,1	12	17,0	154,7	56,5
Модем	13	2,5	5,5	7,9	18,8	103,4	37,7
Акустичні прилади	30	0	4,2	16,9	14,4	60,48	22,1
Мережевий маршрутизатор або концентратор	2	4	4,6	5,1	11,0	50,6	18,5
Пральні та посудомийні прилади							
Пральна машина	18	0	1	4,5	7,1	7,1	2,6
Посудомийна машина	3	0	0,3	0,5	22,7	48,5	17,7
Розважальні прилади							
Телевізор	71	0,3	6,1	14,1	13,7	83,6	30,5
Відео-, CD-програвач або записуючий пристрій	17	2	5,4	10	8,8	47,5	17,3
DVD-програвач або записуючий пристрій	12	0,6	4,3	19,8	15,0	64,5	23,5
Hi-Fi	22	0	3,6	18,2	13,1	47,2	17,2
Декодер супутникового або кабельного ТБ	11	2,1	5,4	11,5	18,7	101,1	37,0
Пристрій для відеоігор	2	1,2	1,2	1,2	0	0	0

³ «Microsoft Excel 2000 Professional», випуск 2000 р. «Microsoft Office Corporation», США.

Пристрій для заряджання акумуляторних батарей	5	0,7	1,7	2,4	2,0	3,4	1,2
Зарядний пристрій для мобільних телефонів	59	0,1	0,4	2	5,1	2,1	0,7
Радіо	7	0,6	2	3,5	16,9	34,0	12,4
Бездротовий телефон	27	1,2	2,1	3,8	24,0	50,4	18,4
Кухонні прилади							
Мікрохвильова піч	18	0,1	1,4	3,2	23,8	33,2	12,1
Кухонна витяжка	24	0	0	0	0	0	0
Кавоварка	7	0	1	10,1	0	0	0
Різне							
Кондиціонер повітря	3	1	1,2	1,4	0*	0	0
Повітряний насос для акваріумів	2	2,8	3,5	4,8	24,0	84	30,1
Пристрій безперебійного енергопостачання	2	12,3	12,3	12,3	24,0	195,2	71,2
Нагрівач	1	0,7	0,7	0,7	24,0	16,8	6,1
Масажне крісло	1	3,7	3,7	3,7	24,0	88,8	32,4
Кухонний багатофункціональний пристрій	3	0	1,0	3,0	0	0	0

* — на момент проведення вимірів не використовувалися

У таблиці 3 представлено основні важливі дані для проведення аналізу енергоспоживання приладів у режимі очікування: а) кількість електроприладів у використанні в домогосподарствах, енергоспоживання яких було виміряне протягом дослідження; б) максимальні та мінімальні значення енергоспоживання у режимі очікування (щоб побачити амплітуду); с) час (у годинах), протягом якого електроприлади перебувають у режимі очікування; д) відповідним чином підраховані значення енергоспоживання у режимі очікування.

Наступним кроком після проведення підрахунків та отримання результатів щодо споживання енергії у режимі очікування електроприладами різних груп було прогнозування загальнодержавного споживання (з урахуванням загальнодержавного рівня проникнення у домогосподарства приладів тривалого користування). Однак у відкритих джерелах Державного комітету статистики України (у даних за 2007 р.) були наявні дані лише для кількох видів електроприладів, серед яких: телевізори, аудіообладнання, пральні машини та мобільні телефони. Й жодних даних про інші прилади. Тому щодо них було взято показники рівня проникнення у країнах, де спостерігаються схожі мотиви придбання населенням електроприладів. На основі даних агентства «Євромонітор» («Euromonitor») за 2006 рік, з яких видно схожі риси моделей прийняття рішень про

придбання в Україні та у Болгарії, було обрано дані щодо рівня проникнення електроприладів у Болгарії до її входження до складу Євросоюзу у 2007 році.

У таблиці 4 міститься інформація про загальну кількість домогосподарств. Також можна побачити, що кількість міських домогосподарств перевищує кількість сільських майже вдвічі. За даними останнього перепису населення України, що проводився у 2001 році, у середньому на одне українське домашнє господарство приходиться 3,2 особи (Держкомстат, 2004).

Таблиця 4. Кількість домогосподарств в Україні

Міські	Сільські	Загалом	Середнє кількість осіб
9 217 156	4 262 170	13 479 326	3,2

Джерело: Державний комітет статистики України, 2004 р.

4.1.1 Споживання в режимі очікування за типами електроприладів

У наступних підрозділах представлено дані (та їх обговорення) окремо для різних груп приладів із тим, щоб провести більш вичерпне оцінювання рівня енергоспоживання. При цьому враховано особливості різних категорій електроприладів і рівень їхнього проникнення.

Офісні прилади

У тих домогосподарствах, котрі використовують офісне обладнання, енергоспоживання цих приладів складає значну частку витрат електрики під час використання режиму очікування. Протягом дослідження проводилися виміри споживання енергії комп'ютерами та моніторами, ноутбуками та іншими приладами, що використовуються разом із ними, а саме: принтерами, сканерами, колонками, модемами та мережевими концентраторами (у домогосподарствах, що використовують підключення до інтернету). За даними «Євромонітора» за 2006 рік, персональні комп'ютери є у 7% домогосподарств України. Виходячи з цього було зроблено припущення, що рівень проникнення комп'ютерних аксесуарів такий самий.

Згідно даним Міністерства транспорту та зв'язку України (МТЗ) [МТЗ, 2007], в Україні доступ до мережі інтернет мають 9 мільйонів осіб. Це 19% загальної кількості населення країни. Однак якщо зважити на те, що більшість користувачів — корпоративні (88%), частка домогосподарств становить лише 12% [Yurish, 2000, Budde, 2007].

Дані про рівень проникнення портативних комп'ютерів важко отримати не тільки в Україні, особливо при тому, що рівень придбання комп'ютерів для використання в українських домогосподарствах порівняно з іншими країнами Європи є відносно

низьким — 7% [Euromonitor, 2006] (у Нідерландах — 75%, у Чехії — 27%, у Росії — 10%). Маршрутизаторами та концентраторами переважно користуються корпоративні споживачі, і ці прилади не є об'єктами безпосереднього інтересу цього дослідження, хоча деякі дані про споживання ними електрики у режимі очікування отримано під час вимірів у домогосподарствах було. Тому частка енергоспоживання портативних комп'ютерів і маршрутизаторів з концентраторами не враховувалася у даному дослідженні.

У таблиці 5 представлено обрахунок обсягів загальнодержавного споживання енергії у режимі очікування офісними приладами домашнього використання. Для цієї категорії приладів було взято рівень проникнення 7%. Відповідно, комп'ютери мають майже 950 тис. домогосподарств. Загальнодержавне енергоспоживання офісними приладами (домашнього використання) у режимі очікування становить 170 ГВт-г/рік.

Таблиця 5. Підрахунки загальнодержавного споживання побутовою технікою електроенергії в режимі очікування

Електроприлад	Середнє енергоспоживання у режимі очікування на одне домогосподарство (кВт-г/рік)	Домогосподарства, що мають комп'ютер	Загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування (кВт-г/рік)
Монітор	10,2	943 553	96 242
Настільний комп'ютер	21,6		203 807
Принтер	21,1		199 090
Багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копіювальний апарат)	10,5		99 073
Сканер	56,5		533 107
Модем	37,7		355 719
Акустичні прилади	22,1		208 525
			Разом [ГВт-г/рік]

Пральні та посудомийні прилади

У цій категорії проводилися виміри енергоспоживання пральних та посудомийних машин. Згідно з даними Держкомстату України про наявність в українських домогосподарствах приладів тривалого користування (дані за 2007 рік), рівень проникнення пральних машин становить 78%. Достовірних даних про рівень проникнення посудомийних машин немає, при цьому у Болгарії цей показник не перевищує 1,7 % [Chobanova, 2004], тож в Україні він може бути приблизно таким самим.

Таблиця 6. Підрахунки загальнодержавного споживання пральних пристроїв у режимі очікування

Електроприлад	Середнє енергоспоживання у режимі очікування на одне домогосподарство (кВт-г/рік)	Домогосподарства, що мають такий прилад	Загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування (кВт-г/рік)
Пральна машина	2,6	10 513 874	27 336 073
Посудомийна машина	17,7	229 149	4 055 929
		Разом (ГВт-г/рік)	32

Як видно з даних таблиці 6, середнє енергоспоживання у режимі очікування пральних машин становить 2,6 кВт-г/рік, причому більшу частину цієї енергії витрачають машини з годинниками, світловими індикаторами та ін. У тому, що стосується пральних машин, загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування може бути досить великим через високий рівень проникнення цих приладів, а із збільшенням кількості посудомийних машин у використанні може суттєво зрости і їхнє сумарне енергоспоживання у режимі очікування.

Раніше побутові пральні машини були напівавтоматичними, але у режимі очікування можуть перебувати (й витрачати енергію) тільки сучасні автоматичні моделі. Як виходить із розділу 2.3.3, де йшлося про «бум» придбання побутової техніки, пральні машини почали купувати з 2000 року, що підтверджується даними опитувань, згідно з якими 75% пральних машин були придбані менш ніж 5 років тому, й лише 25% були старшими за 5 років. Усі машини, що розглядалися, були автоматичними пральними машинами для прання тканин і виробів із них.

Також із опитувальника було почерпнуто інформацію про визначення класу енергоспоживання пральних машин. Більша частина членів домогосподарств не могла його визначити через відсутність маркування, за яким можна було б розпізнати цей клас. При цьому із приладів з маркуванням 84% належали до класу «А», 11% — до класу «В», 5% — «С».

Розважальні прилади

Побутові прилади для проведення дозвілля (телевізори, аудіообладнання та ін.) — найбільші споживачі електроенергії у стані очікування. У таблиці 7 представлено дані щодо загальнодержавного енергоспоживання розважальними приладами у режимі

очікування. Особливе значення тут має рівень проникнення електроприладів цієї категорії: телевізори — 96%, hi-fi — 27%, радіо — 44%, мобільні телефони — 81% (за даними Держкомітету статистики України за 2007 рік), супутникові приймачі — 78%, відео-, CD-програвачі та записуючі пристрої — 3%, DVD-програвачі — 6,2% [Chobanova, 2004; дані щодо Болгарії]. Дані стосовно пристроїв для відеоігор та зарядних пристроїв для акумуляторних батарей знайти важко, тому їхню частку у загальному енергоспоживанні побутовими розважальними електроприладами у режимі очікування не враховано.

Стаціонарними телефонами користується чверть населення України. Із загальної кількості телефонних апаратів 21% — бездротові⁴ [McAllister, Farrell, 2007].

Таблиця 7. Підрахунки загальнодержавного споживання домашніх розважальних пристроїв в режимі очікування в Україні

Електроприлад	Середнє енергоспоживання у режимі очікування на одне домогосподарство (кВт-г/рік)	Домогосподарства, що мають такий прилад	Загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування (кВт-г/рік)
Телевізори	30,5	12 940 153	394 675
Відео-, CD-програвачі або записуючі пристрої	17,3	3 100 245	53 634
DVD-програвачі або записуючі пристрої	23,5	835 718	19 639
Hi-Fi	17,2	3 639 418	62 598
Декодери супутникового або кабельного ТБ	37,0	10 513 874	389 013
Зарядні пристрої для мобільних телефонів	0,7	10 918 254	7 643
Радіо	12,4	5 930 903	73 543
Бездротові телефони	18,4	2 830 658	52 084
		Разом (ГВт-г/рік)	1 053

Дані таблиці 7 підтверджують результати інших досліджень про те, що розважальні прилади є основними споживачами енергії у стані очікування у домогосподарствах на загальнодержавному рівні [Bertoldi, Atanasiu; 2007]. Звичайно,

⁴ Бездротовий телефон, підключений до стаціонарної телефонної лінії.

найбільше електрики споживають телевізори та декодери супутникового й кабельного телебачення: 30,5 і 37,0 кВт-г/рік у стані очікування. Відео- та hi-fi-системи іноді у режимі очікування можуть споживати загалом більше енергії, ніж у ввімкненому стані.

Кухонні прилади

При тому, що холодильники, морозильні камери та інші прилади у межах цього дослідження не розглядалися, основну увагу було приділено вимірам енергоспоживання мікрохвильових печей. За наявності у домогосподарствах проводилися й виміри щодо кавоварок, тостерів, чайників і кухонних витяжок, але більшість таких приладів не має режиму очікування. Винятками були одна кавоварка (10,1 Вт-г) та один кухонний комбайн⁵ (3 Вт-г).

Що стосується мікрохвильових печей, проникнення таких приладів відповідно до даних по Болгарії оцінювалося на рівні приблизно 30% [Chobanova, 2004], й отримані протягом дослідження дані показали схожий результат — у 34% домогосподарств-учасників були мікрохвильові печі. У таблиці 8 підсумовано річне енергоспоживання у режимі очікування мікрохвильовими печами в Україні: воно склало 49 ГВт-г.

Таблиця 8. Загальнодержавне енергоспоживання в режимі очікування кухонного обладнання

Електроприлад	Середнє енергоспоживання у режимі очікування на одне домогосподарство (кВт-г/рік)	Домогосподарства, що мають такий прилад	Загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування (кВт-г/рік)
Мікрохвильові печі	12,1	4 043 798	48 929 953
		Разом (ГВт-г/рік)	49

Інші прилади

До цієї категорії побутових електроприладів входять кондиціонери повітря, пристрої безперебійного енергопостачання, а також інші дрібні прилади (наприклад, невеликі нагрівачі та масажні крісла), які трапилися під час оглядів домогосподарств. Незважаючи на низький рівень проникнення цих приладів, їхня наявність і можливість виокремити їх є дуже важливою з точки зору енергоспоживання, тож виміри потрібно здійснювати. Поки що ці прилади не враховано у показниках загальнодержавного

⁵ Кухонний комбайн — багатофункціональний кухонний прилад.

споживання енергії у режимі очікування, але надалі обсяги споживання ними електроенергії можна включити до підрахунків. Деякі з цих приладів можуть споживати значну міру електрики у домогосподарствах (пристрої безперебійного енергопостачання, акваріумні повітряні насоси тощо). Кондиціонери повітря з'явилися в Україні нещодавно й більш поширені в офісах і громадських помешканнях, а у домогосподарствах не мають такого широкого вжитку.

4.1.2 Короткий виклад результатів і державне значення

На закінчення, на рисунку 8 представлено дані щодо річного розподілу енергоспоживання у режимі очікування в Україні між різними групами електроприладів (офісними, розважальними, кухонними, а також пральними та посудомийними приладами). Більшу частину енергії споживають побутові розважальні електроприлади: згідно розрахунковим даним — 1053 ГВт-г на рік. Друга група побутових електроприладів, що споживають багато енергії у режимі очікування — офісне обладнання домашнього використання — 170 ГВт-г/рік, за нею йдуть кухонні прилади, а також пральні та посудомийні — витрачають 49 і 32 ГВт-г/рік. Загальне енергоспоживання у режимі очікування приладами усіх виміряних секторів становить 1,3 ТВт-г на рік.

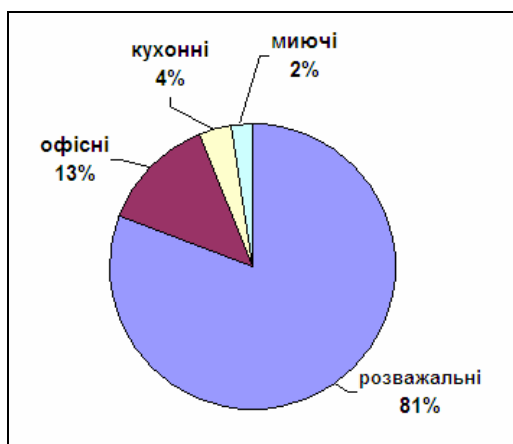


Рисунок 8. Річне споживання електроенергії групами електроприладів в режимі очікування в Україні, %

Другий метод оцінювання обсягів загальнодержавного енергоспоживання у режимі очікування передбачає використання величини середнього енергоспоживання у режимі очікування у розрахунку на одне домогосподарство (дані з Lebot *та ін.*, 2000). У таблиці 9 представлено детальні підрахунки й показники енергопотребу у режимі очікування у житловому секторі України, при тому, що середнє споживання енергії становить 23,4 Вт на одне домогосподарство. Також у нижченаведеній таблиці є дані подальших підрахунків необхідної для підтримування режиму очікування побутових електроприладів країни

енергії. Згідно цього методу підрахунків, енергоспоживання побутової техніки у режимі очікування складає 0,8% витрат електрики на рівні усієї держави.

Таблиця 9. Оцінка енергоспоживання в стані очікування у житловому секторі в Україні

Кількість домогосподарств*	Енергоспоживання у режимі очікування у розрахунку на одне домогосподарство, Вт	Загальний енергопопит у режимі очікування, МВт	Загальне енергоспоживання у режимі очікування, ТВт-г/рік	Загальнодержавне енергоспоживання у режимі очікування за 2004 р., ТВт-г/рік **	Частка енергоспоживання у режимі очікування у загальнодержавному споживанні енергії, %
13 479 326	23,4	3154	1,2	149,52	0,8

* - Джерело: Держкомстат України, 2004.

** - Джерело: МЕА, 2006с

Зіставлення цих двох методів підкріплює результати підрахунків загальнодержавного споживання енергії та демонструє незначні розбіжності між ними. Остаточний обсяг споживання енергії у режимі очікування усіма групами електроприладів дорівнює 1,3 ТВт-г на рік. Хоч цей показник і відрізняється від отриманого у результаті підрахунків із використанням другого методу (табл. 9: приблизно 1,2 ТВт-г/рік), він є реалістичнішим, тому що при застосуванні другого методу для підрахунків беруться усереднені значення, у той час як показник 1,3 ТВт-г/рік було отримано при застосуванні більш вичерпного та комплексного методу. Однак при цьому відсоток загальнодержавних енерговитрат залишається таким самим — 0,8% (й наближається до 1%).

4.1.3 Споживання електроенергії у домогосподарствах

Кількість електроприладів у домогосподарствах і рівень споживання цими приладами енергії у режимі очікування неоднакові. На рисунку 9 можна побачити, як розподіляються електроприлади по домогосподарствах і частотність приладів із режимом очікування. Середня кількість електроприладів, які переводяться у режим очікування, приблизно дорівнює 8,9 (припустиме відхилення — 4,1).

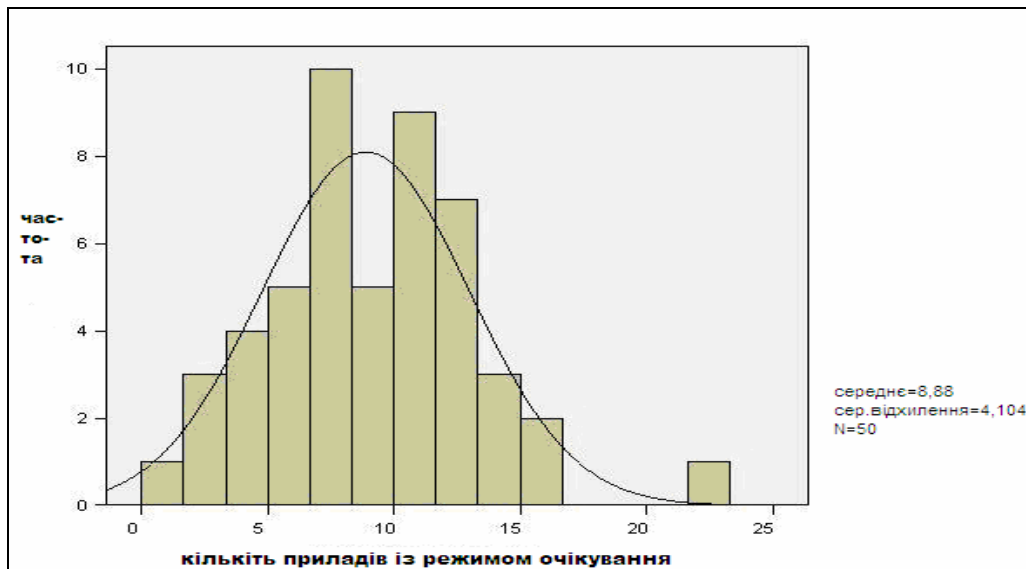


Рисунок 9. Прилади із режимами очікування в українських домогосподарствах

Через відсутність офіційних даних щодо витрат населення на комунальні послуги (за останній період), зокрема на сплату електроенергії, підрахунки було здійснено на основі енергоспоживання домогосподарств, які брали участь у цьому дослідженні. Під час відвідування домогосподарств для здійснення вимірів, ми запитували дані про середньомісячні платежі за електроенергію. У таблиці 10 приведено усереднена інформація про 50 домогосподарств: середнє споживання електрики, споживання енергії електроприладами у режимі очікування та величина середньомісячних платежів за електроенергію.

Таблиця 10. Середні показники для загального і в режимі очікування електроспоживання і витрат у домогосподарствах

	Загальне споживання електроенергії	Споживання енергії електроприладами у режимі очікування	Витрати енергію, спожиту приладами у режимі очікування, % від середньомісячної плати
Споживання, кВт-г/рік	2530,8	114,3	4,5
Витрати, гривень на рік	607,38	27,5	4,5

Таким чином, як видно з даних таблиці 10, споживання електроенергії у режимі очікування та витрати домогосподарств на цю спожиту електрику складають близько 4,5% загального енергоспоживання та витрат на електроенергію; витрати були підраховані згідно діючому тарифу 0,24 грн. за 1 кВт (0,05 дол. США) [Київенерго, 2007], без урахування субсидій і різних тарифів для різних верств населення та житлових груп (пенсіонерів, самотніх, будівель з електроплитами тощо).

4.2 Ознайомлення з якісним аналізом

Очевидно, що рівень споживання енергії у режимі очікування залежить від того, чи застосовується режим очікування електроприладів, але також він залежить і від того, як саме електроприлади використовуються. Більшість приладів, які не можна під час їхнього підключення до електромережі перевести у режим «вимкнено», споживають (тобто марнують) електрику постійно. У більшій частині розвинутих країн основна частка електроприладів увімкнені в розетку цілодобово [Meier *та ін.*, 2004]. Було пізнавальним за допомогою опитувальника та особистих бесід під час відвідування домогосподарств для проведення вимірів прослідкувати за деякими поведінковими моделями, прийнятими в українських сім'ях.

Під час проведення дослідження було з'ясовано, що декотрі українські родини з метою підвищення безпеки користування певними електроприладами часто вимикають їх із розетки (щоб унеможливити енергопостачання). Однак деякі прилади, зокрема бездротові телефони, залишаються увімкненими постійно.

Усе ж спостерігається тенденція поступової відмови від практики знеструмлення приладів [Meier *та ін.*, 2004], й у домогосподарствах України у тому числі. Перш за все, важливу роль тут може відгравати питання естетичності вигляду помешкання: люди не хочуть бачити дроти у своєму житловому помешканні, також відсутність доступу до дротів убезпечує дітей вдома. Й остання, але не найменш важлива причина — зручність дистанційного управління електроприладами та інших програмованих функцій сучасних побутових приладів.

Отже, у фокусі подальшого аналізу та обговорення будуть відповіді на запитання опитувальника, отримані від членів 50 домогосподарств (мешканців 8 приватних будинків і 42 квартир). По-перше, буде простежено рівень обізнаності щодо енергоспоживання у режимі очікування та енергомаркування. По-друге, важливо визначити ставлення до використання режиму очікування електроприладів у домогосподарствах. Наступний крок — виявлення намірів скоротити споживання електроенергії та використання режиму очікування, а також того, що може стати цьому причиною.

За допомогою програми статистичної обробки даних «SPSS 14.0»⁶ було проведено оцінку кореляції між основною інформацією про домогосподарства (кількість членів, тип будівлі, останній платіж тощо) та рівнем споживання енергії електроприладами у режимі очікування. Далі будуть обговорені основні тенденції.

⁶ «SPSS 14.0 for Windows», випуск 2005 р. «SPSS Inc.», Чикаго, США.

В останні роки спостерігається сенсаційне зростання рівня продажів побутової техніки [МЕА, 2006], більшою мірою телевізорів, пральних машин і радіоприймачів. Отже, цікаво прослідкувати взаємозв'язок між моделями поведінки споживачів та рівнем споживання енергії у режимі очікування, а також визначити основні критерії прийняття рішень щодо купівлі приладів — що й зроблено у наступному розділі.

4.2.1 Статистичний аналіз відомостей, одержаних за допомогою опитувальників

Основна інформація про споживання енергії у стані очікування

На рівень витрат електрики у домогосподарстві, у тому числі в частині її споживання електроприладами, що перебувають у режимі очікування, можуть впливати загальні характеристики того чи іншого домогосподарства, а також споживча поведінка його членів.

Очікувалося, що на обсяги споживання електричної енергії у стані очікування можуть впливати:

- кількість електроприладів у домогосподарстві;
- величина домогосподарства (кількість членів);
- тип будівлі;
- обізнаність про те, що електроприлади використовують електроенергію навіть коли вони не виконують своїх первинних функцій;
- наявність групових вимикачів у домогосподарствах (щоб можна було від'єднати від електромережі одразу усі прилади);
- увага до енергомаркування під час придбання електроприладів.

Були проведені відповідні статистичні дослідження з метою визначення взаємозв'язку та взаємозалежності між вищевикладеними змінними величинами та об'ємами енергоспоживання у домогосподарствах. У таблиці 11 наведено дані статистичного аналізу змінних величин.⁷

Для аналізу використовувалися змінні величини 2 типів: інтервальні шкали (для рівня енергоспоживання у кВт на рік, кількості приладів тощо) та номінальні (категорійні) змінні величини (для закритих запитань із варіантами відповідей). Отже, критерії для цих типів змінних величин застосовувалися відповідно: коефіцієнт «ета» — коли змінна X

⁷ У таблиці використовується така градація коефіцієнтів сили взаємозв'язку: 0,0 — жодного, 0,01–0,09 — дуже малий, майже нульовий, 0,10–0,29 — від низького до помірного рівня, незначний, 0,30–0,49 — від помірного до істотного, середній, 0,5–0,69 — від істотного до дуже сильного, сильний взаємозв'язок, 0,70–0,89 — дуже сильний, величезний, 0,90 та вище — майже ідеально [De Vaus, 2002]. Ці показники можуть використовуватися як щодо позитивного, так і негативного зв'язку між параметрами [De Vaus, 2002]. Рівень значущості є дуже високим при наближенні до 0,001 й досить суттєвим при наближенні до 0,005.

була категорійною, а Y — інтервалом. З метою надання коефіцієнту «ета» достовірності, щодо цих змінних також проводився F-тест із застосуванням нульової гіпотези («між змінними немає жодної кореляції») у якості його складової. Протягом тесту гіпотеза відхилялася або ні, надаючи (або ні) достовірності даним випробувань коефіцієнту «ета». Коефіцієнт кореляції Пірсона (R Пірсона) застосовувався у випадках, коли обидві змінні величини були інтервалами, а коефіцієнт Спірмана — коли обидві були ранговими.

Також цікаво визначити причини відсутності кореляції між іншими факторами та рівнем енергоспоживання у домогосподарствах. У таблиці 11 викладено результати різних випробувань.

Таблиця 11. Короткий виклад для різних статистичних випробувань

Змінна величина	Споживання енергії у режимі очікування, кВт/рік	Електроприлади з режимом очікування	Кількість членів домогосподарства	Тип будівлі	Обізнаність щодо режимів очікування	Групові вимикачі	Увага до маркування
Електроприлади з режимом очікування	1-високий 2-дуже високий	x	1-низький 2-дуже низький	1-низький 2-дуже низький 3-відхилена 4-низький	1-дуже низький 2-дуже низький 3-не відхилена 4-низький	1-низький 2-високий 3-не відхилена 4-дуже низький	1-значний 2-дуже низький 3-не відхилена 4-низький
Кількість членів домогосподарства	1-низький 2-дуже низький	1-низький 2-дуже низький	X	1-значний 2-дуже високий 3-відхилена 4-низький	1-дуже низький 2-дуже низький 3-не відхилена 4-дуже низький	1-низький 2-дуже низький 3-виключена 4-низький	1-низький 2-дуже низький 3-виключена 4-низький
Тип будівлі	1-помірний 2-дуже низький 3-виключена 4-дуже високий	1-дуже низький 2-дуже низький 3-не відхилена 4-низький	1-сильний 2-дуже високий 3-виключена 4-низький	x	1-низький 2-дуже низький	1-низький 2-дуже низький	1- помірний 2-високий
Обізнаність щодо режимів очікування	1-дуже низький 2-низький 3-не відхилена 4-дуже високий	1-дуже низький 2-низький 3-виключена 4-дуже низький	1-дуже низький 2-дуже низький 3-не відхилена 4-дуже низький	1-дуже низький 2-дуже низький	X	1-дуже низький 2-дуже низький	1-дуже низький 2-дуже низький
Використання групових вимикачів	1-низький 2-низький 3-не відхилена 4-дуже	1-дуже низький 2-низький 3-не відхилена	1-низький 2-дуже низький 3-виключена	1-дуже низький 2-дуже низький	1-дуже низький 2-дуже низький	X	1-дуже низький 2-дуже низький

	високий	4-дуже високий	4-дуже низький				
Увага до маркування	1-низький 2-низький 3-не відхилена 4-дуже високий	1-значний 2-низький 3-виключена 4-дуже низький	1-низький 2-дуже низький 3-виключена 4-дуже низький	1-значний 2-високий	1-дуже низький 2-дуже низький	1-дуже низький 2-дуже низький	x

1— значення коефіцієнта (коефіцієнти Пірсона, Спірмана та коефіцієнт «ета»);

2 — рівень значущості;

3 — відхилена чи ні нульова гіпотеза (F-тест);

4 — рівень значущості п. 3.

Висновки статистичного аналізу:

- спостерігається значний коефіцієнт кореляції між рівнем споживання електроенергії та кількістю електроприладів у користуванні, тож між ними існує прямий зв'язок;
- існує значна кореляція між кількістю членів домогосподарств і типом будівлі, де вони мешкають;
- змінна величина «тип будівлі» не сильно корелює з рівнем енергоспоживання, але при цьому абсолютно виключається нульова гіпотеза (що означає наявність кореляції), тож можна вважати, що кореляція є;
- кореляція змінних величин «обізнаність щодо режимів очікування», «використання групових вимикачів», а також «увага до маркування» з рівнем енергоспоживання у домогосподарствах не підтверджується виключенням нульової гіпотези (що означає відсутність кореляції);
- між розглянутими змінними величинами не спостерігається жодних інших суттєвих кореляцій.

Загальний висновок: кількість членів домогосподарства та тип будівлі, а також інші змінні величини не впливають на рівень енергоспоживання електроприладів у режимі очікування через те, що певну роль у цьому відіграють інші фактори. Однак повністю доведено це не було. Кількість приладів у режимі очікування суттєво корелює з рівнем споживання енергії домогосподарством ($R = 0,618$, $sign. = 0,000$), демонструючи сильний прямий зв'язок між цими величинами, але з іншими змінними значної кореляції не виявлено.

Аналіз поведінки та відповідей на запитання

З відповідей на поставлені загальні запитання стосовно структури покупок, споживання, маркування та критеріїв прийняття рішень про покупки були отримані деякі цікаві відомості, що їх важливо обговорити.

На запитання чи звертають вони увагу на енергомаркування електричних приладів під час придбання 46 % респондентів відповіли позитивно, 44 % — негативно, а відповідь 10 % була — «іноді». При цьому часто респонденти зауважували, що навіть коли вони хотіли побачити таке маркування, його не завжди було легко знайти. Більша частина електроприладів продається немаркованою.

Цікаво, що 48% опитаних респондентів знали про те, що електроприлади у стані очікування споживають енергію, а 52% — не знали про це; групі вимикачі, за словами членів родин, використовувалися у 52% домогосподарств (у 48% не використовувалися).

З метою підвищення вичерпності аналізу, а також для цілей подальших досліджень, дані про енергоспоживання (кВт-г на рік) було розбито на 5 однакових інтервалів: з 1-го, що показує найнижчий річний рівень енергоспоживання у режимі очікування, до 5-го — найвищий річний показник. Завдяки цьому стало можливо отримати зведену таблицю спостережень. У таблиці 12 представлено дані про те, як пов'язані обізнаність населення щодо споживання енергії у режимі очікування та реальний рівень цього споживання електроприладами (впорядкованими інтервалами).

Таблиця 12. Обробка даних знань населення про режим очікування і його споживання

Запитання /відповідь		Енергоспоживання					Загалом
		1	2	3	4	5	
Чи знаєте ви, що електроприлади можуть споживати електрику під час перебування у режимі очікування?	Так, %	25,0	16,7	16,7	12,5	29,2	100
	Ні, %	11,5	19,2	23,1	26,9	19,2	100

Із таблиці 12 можна побачити дуже цікавий зв'язок між знанням про споживання електрики у режимі очікування та реальним рівнем її споживання. Домогосподарства, де респонденти дали стверджувальну відповідь на запитання про те, чи знають вони про енергоспоживання у стані очікування, витрачали енергії як менше за інших, так і більше — причому майже порівну, — 25% (перший інтервал, нижче споживання) і 29% (п'ятий інтервал, значне споживання). Виходить, що люди свідомо витрачають більше чи менше електроенергії у режимі очікування електроприладів.

Виявилось також, що групі вимикачі у домогосподарствах використовують, вони були майже у кожному другому й використовувалися для одночасного вимикання усіх увімкнених приладів, коли вони більше не потрібні.

Згідно результатам, зведеним у таблиці 13, респонденти вказали, що вони завжди використовують електроприлади в одному й тому самому місці й часто просто забувають їх вимкнути (витягти вилку з розетки). Серед інших згаданих причин є така: приладом ще користуються, він переводиться у режим очікування на час відсутності користувача, і потім користувач зможе легше та набагато швидше повернути прилад до роботи. Й хоча деякі респонденти вказували на те, що режим очікування — зручний, не втрачаються запрограмовані функції, інші сказали, що вони ніколи не залишають прилади у цьому режимі.

Таблиця 13. Відповіді на запитання: «Чому ви залишаєте електроприлади в режимі очікування?»

Запропоновані варіанти відповідей				
Не вмикаю в іншу розетку	Немає часу на вимкнення з розетки	Просто забуваю	Інше	Усі
17	7	11	14	1
34%	14%	22%	28%	2%

Було поставлено питання про основні критерії придбання електроприладів і отримано відповіді у розрізі різних груп приладів. На рисунку нижче можна побачити, як розподілилися варіанти відповідей всередині груп електроприладів.

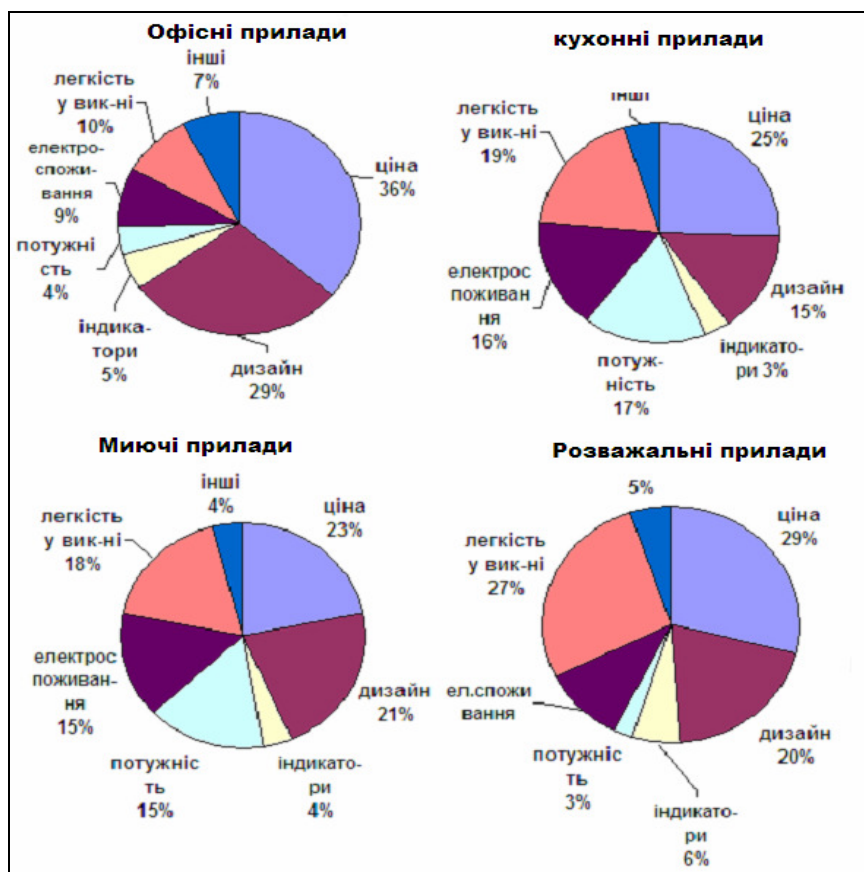


Рисунок 10. Критерії для купівлі різних електроприладів

Згідно рисунку 10, у більшості випадків основним критерієм прийняття рішення про покупку певного приладу була ціна: у групі офісних приладів — 36%, кухонних — 25%, пральних і посудомийних — 23%, розважальних — 29%. Важливими також виявилися такі критерії: у групі офісних приладів — дизайн і легкість користування, у групі кухонних — потужність і легкість користування, щодо пральних і посудомийних згадувалися практично усі критерії, а у випадку розважальних приладів важливими були легкість користування та дизайн. Енергоспоживання також увійшло до основних критеріїв придбання того чи іншого електроприладу, але перше місце переважно посідала ціна. Серед інших згаданих були такі: виробник, якість, багатофункціональність.

Останнім у опитувальнику ставилося запитанням про необхідність економії електроенергії (з метою дізнатися громадську думку щодо цієї непрості проблеми). Більша частина відповідей стосувалася сімейного бюджету та можливостей скоротити витрати на комунальні послуги. Серед інших причин економії: збереження ресурсів, можлива небезпека через те, що електроприлади залишаються у режимі очікування, а також бажання утримуватись від зведення атомних електростанцій.

4.3 Можливості енергозбереження і скорочення викидів CO₂

4.3.1 Можливості енергозбереження

Щоб оцінити потенціал енергозбереження, було розроблено різні варіанти розвитку подій. Велика кількість вищеописаних типів електроприладів під час перебування у режимі очікування витрачають стільки енергії, що це виходить за межі ухвалених міжнародних стандартів. Однак більша її частина може бути збережена просто шляхом внесення змін у конструкцію приладів [Meier *та ін.*, 2004, MEA, 2003]. Три варіанти розвитку ситуації продемонстрували можливе скорочення енергоспоживання за умови, що у стані очікування прилади споживають 1 або 3 Вт електроенергії. Також було зроблено відповідні коригування часу, який прилади перебувають у режимі очікування. Отже, було проведено оцінку енергоспоживання приладів, котрі у режим очікування залишаються протягом 5, 10 та 20 годин.

Згідно розділу 4.1 більша частина електроприладів, що споживають енергію у стані очікування, — це офісні прилади домашнього використання (170 ГВт-г на рік) і побутові розважальні прилади (1053 ГВт-г на рік). Тому головний акцент робиться саме на ці прилади.

Середній рівень енергоспоживання електроприладами цих груп значно перевищує рекомендований. Наприклад, середнє енергоспоживання у режимі очікування телевізора становить 6,1 Вт-г (у домогосподарствах, де проводилися виміри), у той час як рекомендований Групою GEEA (Group for Energy Efficient Appliances, займається питаннями енергоефективності електроприладів) рівень (дані за 2006 рік) — до 1 Вт.

Виміри показали, що середнє енергоспоживання у режимі очікування кухонних, пральних та посудомийних приладів дорівнює 1,4 Вт (мікрохвильові печі) та 1 Вт (пральні машини). Згідно стандартам воно має бути нижчим за 1 і 3 Вт. Стандарт для зарядних пристроїв мобільних телефонів у режимі без навантаження — до 0,3 Вт [GEEA, 2006]. Ці прилади не було включено до розглянутих сценаріїв енергозбереження, хоча у межах цієї категорії можна запровадити певні удосконалення моделей енергоспоживання.

Пропоновані варіанти демонструють, наскільки можна скоротити енергоспоживання у режимі очікування, якщо запровадити в Україні відповідні заходи. У варіантах споживання енергії у 3 та 1 Вт припускається, що потужність електроприладів лежить у межах від 1 до 3 Вт, а варіант із середнім енергоспоживанням у режимі очікування представляє поточний рівень енерговитрат в українських домогосподарствах. Було взято інтервали у 5, 10 і 20 годин, протягом яких електроприлади підключені до електромережі та перебувають у стані очікування. Відповідно до цих часових меж і здійснювалися підрахунки. Такі інтервали є реальними і технічно, і технологічно, а також відповідають різним варіантам споживчої поведінки населення.

Отже, для проведення підрахунків по варіантам, ці припущення були узагальнені наступним чином:

- три параметри використання енергії та потужності електроприладів (поточне середнє енергоспоживання у режимі очікування з таблиці 4.1; 3 Вт і 1 Вт);
- час: 5, 10 і 20 годин у режимі очікування;
- рівень проникнення дорівнює теперішній ситуації з насиченням українських домогосподарств електроприладами.

В основному, показники порівнювалися з підсумковим значенням, що становить 1223 ГВт-г на рік і є сумою показників поточного енергоспоживання побутових розважальних (1053 ГВт-г/рік) та офісних (170 ГВт-г на рік) електроприладів у стані очікування. Потенціал енергозбереження як він є оцінювався шляхом порівняння поточного споживання офісними та розважальними приладами енергії у стані очікування. На рисунку 11 представлено 3 варіанти того, як може використовуватись енергія у стані очікування, а також потенціал енергозбереження, підрахований у порівнянні з поточним загальнодержавним обсягом споживання енергії. Те, скільки енергії можна зекономити,

визначалося як різниця між теперішнім енергоспоживанням у стані очікування та його рівнем, передбаченим сценаріями із таблиці.

Очевидно, що скорочення енергоспоживання у стані очікування до 1 або 3 Вт в усіх випадках сприяло збільшенню енергозбереження порівняно до ситуації, що спостерігається у країні зараз. Найнаочніше це можна побачити у варіантах 5 та 10-годинного перебування приладів у стані очікування на день (варіанти 1 і 2). При скороченні енергоспоживання у режимі очікування завдяки загальному зменшенню енергоспоживання та мінімізації часу у стані очікування (5 і 10 годин) підвищується потенціал енергозбереження.

Варіант 3 — середній поточний рівень споживання енергії у стані очікування (Ave, або Сер) за 20 годин — демонструє негативний потенціал енергозбереження. Така ситуація виникає через те, що фактично електроприлади зараз використовуються у режимі очікування менше, ніж 20 годин на день. І навіть при тому, що варіантом 3 передбачається найдовший час роботи приладів у режимі очікування, якщо у конструкцію приладів внести певні удосконалення, існує величезний потенціал збереження енергії.

Зекономити енергію можна шляхом скорочення часу перебування приладів у стані очікування та зменшення обсягів загального енергоспоживання (823,8 ГВт-г на рік у варіанті 1 і 424,2 ГВт-г на рік у варіанті 2). Найкращі результати щодо енергоекономії отримано у межах варіантів 1 і 2, при тому, що енергоспоживання скоротилося до таких показників: варіант 1 (5 годин у режимі очікування) — 206,1 (3 Вт) і 84,7 ГВт-г на рік (1 Вт), варіант 2 (10 годин у режимі очікування) — 412,1 (3 Вт) і 169,3 (1 Вт) ГВт-г на рік.

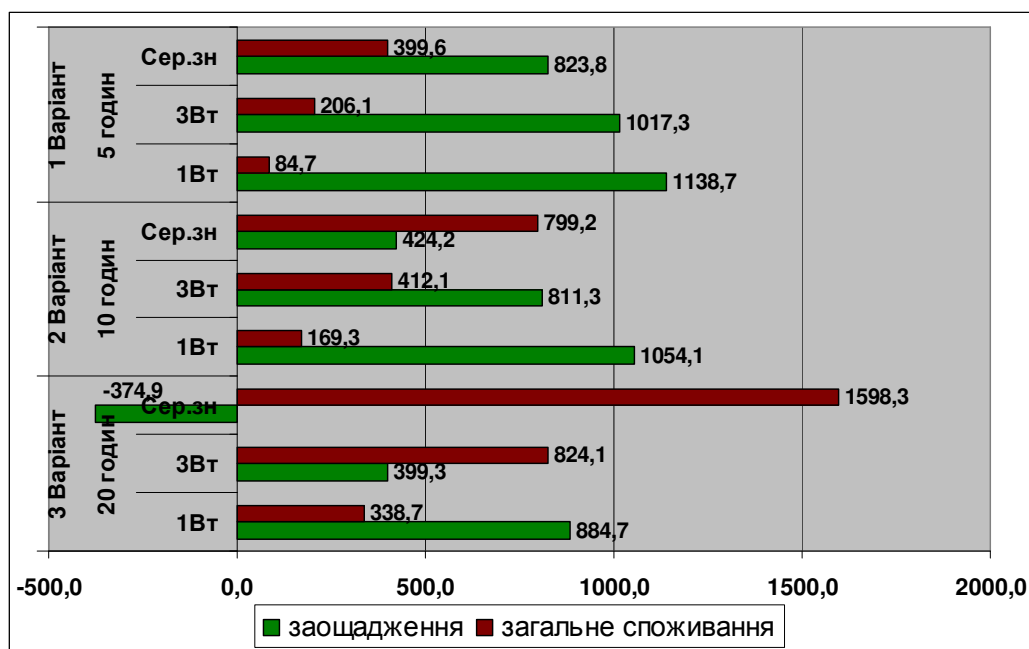


Рисунок 11. Варіанти розвитку подій при різних рівнях енергоспоживання в режимі очікування і потенціалах енергозбереження в Україні, ГВт-г на рік

За теперішнього середнього енергоспоживання варіантом 3 (20 годин на день у стані очікування) не передбачається жодних можливостей енергоекономії, а від’ємна тенденція енергозбереження означає навіть ще більше зростання споживання енергії, якщо електроприлади перебуватимуть у режимі очікування по 20 годин на день. При цьому зниження енергоспоживання у режимі очікування до 1 та 3 Вт зекономить 399,3 (при 3 Вт) і 884,7 (при 1 Вт) ГВт-г на рік — що також суттєво.

4.3.2 Можливості у скороченні викидів CO₂

Визначивши у розділі 4.1.2 загальнодержавне споживання енергії у режимі очікування на рівні 1,3 ТВт-г на рік, можна оцінити які це спричинить обсяги викидів вуглекислого газу. Згідно доповіді МЕА [МЕА, 2006d], загальні викиди CO₂ дорівнювали 2004 року в Україні 305 млн. тонн.

У таблиці 14 представлено дані щодо поточного споживання енергії у режимі очікування усіма наявними в українських домогосподарствах електроприладами.

Таблиця 14. Оцінка викидів CO₂ від енергоспоживання у стані очікування у житловому секторі в Україні

Загальне енергоспоживання у режимі очікування, ТВт-г на рік	Тераджоулів загального енергоспоживання у режимі очікування	Коефіцієнт викидів CO ₂ [тонн CO ₂ /тераджоуль]*	Загальнодержавний обсяг викидів CO ₂ , мегатонн**	Викиди CO ₂ від енергоспоживання у режимі очікування, мегатонн	% викидів CO ₂ від енергоспоживання у режимі очікування у загальнодержавному обсязі викидів CO ₂
1,3	4 680	51,9	304,85	0,2	0,1

* Джерело: МЕА, 2006d

** Джерело: МЕА, 2006с

Як видно з таблиці 14, на частку енергоспоживання житловим сектором України приходить 0,2 мегатонн викидів CO₂ на рік (при тому, що на рік електроприладами у стані очікування витрачається 1,3 ТВт-г енергії), і це дорівнює 0,1% загальнодержавного рівня викидів вуглекислого газу.

Із даних подальшого аналізу можна буде побачити три приклади та масштаби скорочення викидів вуглекислого газу за тією ж схемою, що розглядалася у розділі 3.1. Деякі підраховані у підрозділі 4.3.1 показники енергозбереження можуть співпадати з обсягами скорочення викидів парникових газів, зокрема CO₂.

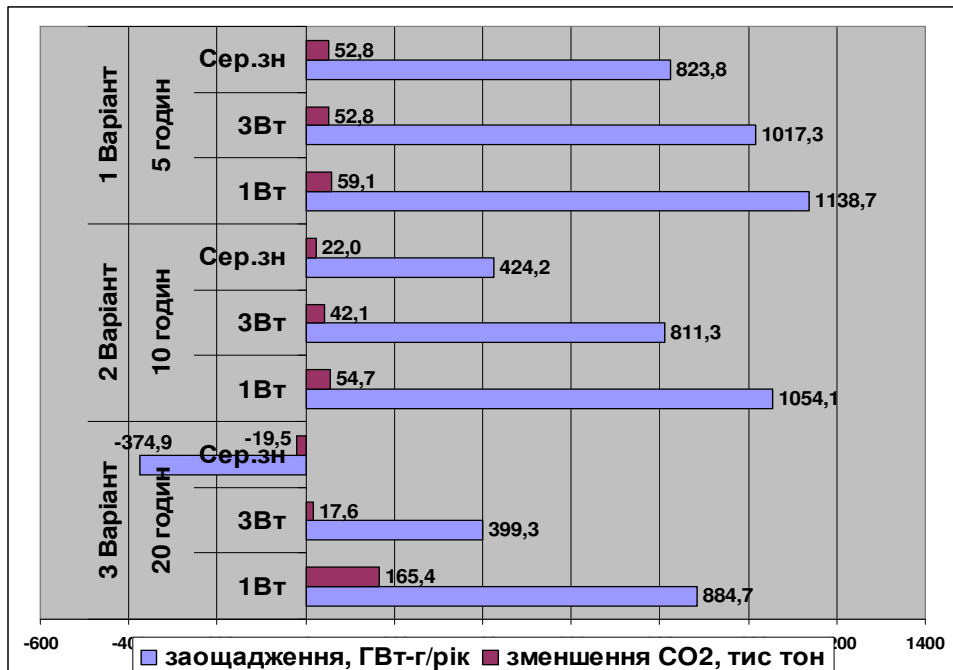


Рисунок 12. Потенційні скорочення викидів CO₂ від різних варіантів розвитку подій в Україні

Як видно з рисунку 12, обсяги можливої енергоекономії згідно різним варіантам збереження енергії варіюються від 165 до 22 тис. тонн CO₂ лише завдяки скороченню споживання енергії побутовими розважальними та офісними електроприладами під час їхнього перебування у режимі очікування. Не слід брати до уваги від'ємне значення енергозбереження та зменшення викидів CO₂ у варіанті 3, адже причиною появи такого значення є виключно те, що зараз режим очікування електроприладів використовується протягом меншого часу, ніж розрахункове значення цього часу. При цьому наявний середній рівень споживання енергії у режимі очікування відображає значущі скорочення у варіантах 1 і 2 завдяки зменшенню часу використання такого режиму (скорочення на 59 і 22 тис. тонн викидів CO₂ відповідно). Варіант 3 показує, що за збереження енергоспоживання у режимі очікування на теперішньому рівні викиди навіть збільшаться, якщо електроприлади перебуватимуть у стані очікування довше.

Найбільш реальний варіант — скорочення енергоспоживання у режимі очікування до 3 Вт, і коли це буде зроблено, скоротяться й викиди CO₂ — з 18 тис. тонн (за варіантом 3) до майже 59 тис. тонн (варіант 1).

4.4 Обговорення

Це перші експлуатаційні виміри енергоспоживання у режимі очікування в Україні — на місцях, — і на сьогодні це основний наш досвід у цій сфері. Однак дослідження не є репрезентативним через те, що виміри проводилися лише у 50 міських домогосподарствах (вибірка не була репрезентативною). Сильною стороною цієї роботи є те, що

досліджувалися і габаритні, і дрібні побутові електроприлади (зарядні пристрої для мобільних телефонів, батарейок тощо).

Однак навіть при врахуванні середнього поточного енергоспоживання у режимі очікування (розділ 4.1) найскладнішим було отримати дані про рівень проникнення електроприладів на загальнодержавному рівні. Тому довелося використати такі дані щодо Болгарії, роблячи припущення, що в Україні діють схожі моделі придбання електроприладів. Тож фактичний рівень споживання енергії у стані очікування може бути вищим, адже упевненості стосовно рівня проникнення немає, й при цьому кількість приладів у домогосподарствах і їхня різноманітність постійно зростають. Але отримані результати все ж було проаналізовано та зроблено відповідні висновки.

Середнє українське домогосподарство витрачає 23,4 Вт енергії на роботу своїх електроприладів у режимі очікування, у той час як цей показник у країнах ОЕСР становить від 20 до 90 Вт [Bradley, Yang, 2006]. Згідно розділу 4.1.2, середньорічне споживання енергії у стані очікування дорівнює 114,3 кВт-г на одне домогосподарство, що складає 4,5% загальних витрат електрики у домогосподарствах, що увійшли до вибірки.

При цьому частка витрат на оплату спожитої приладами у режимі очікування електроенергії (4,5% усіх платежів за електрику) є досить помірною через те, що для житлового сектору України встановлено дуже низькі ціни на неї (0,24 гривні за 1 кВт, що приблизно дорівнює 0,05 дол. США) [Київенерго, 2007]. І хоч основною причиною економити електроенергію респонденти називали зменшення платежів за електрику (розділ 4.2.1), для споживачів немає жодних реальних цінових стимулів це робити. Тому МЕА у своїй доповіді [МЕА, 2006d] радить уряду України підвищити ціни на електроенергію з метою спонукати кінцевих споживачів раціонально її витрачати. Наразі існуючі ціни на електрику не покривають довгострокових витрат, а у разі їх підвищення заходи, націлені на вдосконалення енергоефективності, стануть більш фінансово виправданими [МЕА, 2006d].

Середня кількість електроприладів у домогосподарствах України, що брали участь у проведенні вимірів, становила 8,9. Однак представлений у роботі Б. Лебо із співавторами [Lebot *et al.*, 2000] перелік приладів свідчить, що їх могло бути набагато більше (15 лише у категорії відеопристроїв, 11 — у категорії hi-fi-апаратури, 14 приладів інформаційно-технологічного забезпечення).

У таблиці 4.11 наведено оцінювальні дані щодо загальнодержавного енергопопиту та рівня викидів CO₂, спричинених використанням побутовими розважальними та офісними приладами електроенергії під час їхнього перебування у стані очікування. Виявилось, що ці викиди складають 0,1% загальних викидів у повітряний простір

України. Й хоча це суттєвий показник, у порівнянні до його значення у країнах-членах ОЕСР, він виглядає досить помірним: за даними 2000 року країни ОЕСР 0,6 % своїх викидів вуглекислого газу «завдячували» споживанню електрики приладами у режимі очікування [Lebot *та ін.*, 2000]. І це свідчить про тенденцію збільшення у подальшому енергоспоживання у режимі очікування та обсягів викидів парникових газів при зростанні кількості електроприладів у використанні.

Згідно з підрахунками, виконаними відповідно до різних варіантів розвитку подій, потенціали енергозбереження та скорочення викидів є значними (від 10 до 70%). Проте вони можуть бути ще набагато вищими, якщо врахувати усі електроприлади, а не тільки побутові розважальні та офісні прилади домашнього використання. Це може вплинути на попит і на обсяги виробництва електроенергії, що було б дуже важливо, зважаючи на необхідність підсилення енергозабезпечення країни та зменшення її залежності від імпорту.

Енергоспоживчі норми стосовно електроприладів у законодавстві країни існують. Щодо основних — їх було ухвалено у 2005 році [МЕА, 2006d], і ґрунтувалися вони на стандартах Європейського Союзу. Але дотримання українських стандартів не контролюється, й сьогодні вони ледве працюють: не виконується належним чином основна вимога щодо наявності маркування, яке сповіщало б про клас енергоспоживання приладу — рідко можна зустріти відповідну позначку або наклейку. Розроблено також і стандарти та вимоги щодо інших електроприладів, але уряд їх не ухвалив. Дуже турбує й те, що більшість приладів вироблено за межами України, тобто імпортовано, скажімо, з Китаю та інших азійських країн.

Дослідження стосовно факторів, що впливають на споживання енергії електроприладами у стані очікування [Bartiaux, Gram-Hanssen, 2005], виявили, що основа його — політика у галузі енергетики, складовими чого є громадські кампанії, податки тощо. Перші кроки України на шляху вдосконалення ефективності використання енергії пов'язані з розробкою «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року» [МПЕ, 2006]. Тому сьогодні існує необхідність в урядовому нагляді та міжнародній співпраці з метою втілення планів у життя та здійснення контролю за їхньою відповідністю нормативам і стандартам енергоефективності — у тому числі щодо енергоспоживання у режимі очікування як суттєвої частини процесу.

5. ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

Це перше дослідження щодо використання енергії у режимі очікування у домогосподарствах України показало, що вже зараз використання цього режиму роботи техніки призвело до того, що протягом його експлуатації споживаються значні обсяги електричної енергії, а також що є багато можливостей скоротити цю частку й відповідно — рівень викидів CO₂ внаслідок таких енерговитрат.

Щодо головних завдань дослідження, *основними результатами* його є такі:

1. Відповідно здійсненим підрахункам, загальне споживання енергії у режимі очікування становить 1,3 ТВт-г на рік, тобто 0,8% усього загальнодержавного споживання електроенергії. Основну частку споживаної у режимі очікування енергії витрачають, як було з'ясовано, побутові розважальні прилади (1053 ГВт-г/рік у масштабах усієї країни), офісне обладнання побутового використання (170 ГВт-г/рік), а також кухонні, пральні й посудомийні прилади (відповідно 49 і 32 ГВт-г/рік).

2. Під час проведення якісного аналізу біло висвітлено основні моменти споживання енергії електроприладами під час їхнього перебування у стані очікування та звички споживачів, що призводять до подібних енерговитрат, а саме: рівень енергоспоживання сильно корелює з кількістю електроприладів у домогосподарстві (при тому, що зв'язок з іншими змінними величинами виявився незначним); 46% респондентів знали про енергомаркування електроприладів і звертали на нього увагу, а 52% — ні; про те, що електроприлади у стані очікування споживають електрику, знали 48% опитаних, не знали — 52%; у більшості випадків режим очікування електроприладів використовувався споживачами свідомо; у кожному другому домогосподарстві використовуються групові вимикачі для одночасного від'єднання усіх приладів від електромережі; основною причиною для того, щоб залишати електроприлади увімкненими у розетку, є незмінне місце використання певного приладу; основним критерієм прийняття рішення щодо придбання того чи іншого приладу є його ціна; найчастіше згадуваною причиною економії електроенергії була можливість зменшити витрати на її оплату.

3. Якщо вжити відповідних заходів і запровадити необхідні стандарти енергоефективності, то можна зекономити значні обсяги електроенергії: згідно різних варіантів розвитку подій і відповідних оцінок — від 400 (10%) до 1138 (70%) ГВт-г на рік.

Отже, об'єми змарнованої електрики можна перевести в обсяги викидів CO₂ — і склало це 0,1% загальнодержавних викидів вуглекислого газу станом на сьогоднішній

день. Потенціал скорочення викидів становить від 18 до майже 59 тис. тонн CO₂ за різних варіантів.

Специфічні висновки

Виявилося, що 46% опитаних представників домогосподарств звертають увагу на енергетичне маркування виробів, однак у більшості випадків таке маркування відсутнє. Як свідчить досвід інших країн, за наявності на приладі енергомаркування зростає вірогідність того, що споживач зверне на нього увагу й це маркування вплине на остаточне рішення покупця стосовно покупки, а також це підвищить загальний рівень громадської обізнаності щодо цього [MEA, 2003].

У результаті аналізу моделей поведінки споживачів чітко було виявлено, що енергоспоживання, і зокрема споживання енергії приладами стані очікування у більшості випадків здійснювалося з явного відома членів домогосподарств. Електроприлади тих, хто знав про енергоспоживання у стані очікування, витрачали майже однакові обсяги електроенергії: 25% — у групі низького енергоспоживання у стані очікування та 29% — у групі високого енергоспоживання у такому режимі. Небажання споживачів економити енергію, їхня інертність щодо цього головним чином може бути викликана відсутністю цінових стимулів до економії. Для населення України електрика надто дешева (0,24 гривні за 1 кВт), що не спонукає до скорочення енергоспоживання. Однак за зростання цін на імпортовані енергоносії ситуація може змінитися.

Рекомендації

Нижче наведено пропонувані відповідно результатам цього дослідження та його висновкам рекомендації та пропозиції щодо проведення майбутніх досліджень, а також адресовані домогосподарствам України та її уряду.

Пропозиції ***щодо проведення майбутніх досліджень*** включають розширення списку побутових електроприладів, що вивчаються, а також розширення вибірки домогосподарств. За умови репрезентативності вибірки покращаться результати дослідження, а це сприятиме збільшенню достовірності оцінок і зменшить їхню залежність від офіційних даних.

Для комунальної сфери очікується значний потенціал економії. Вивчення та оцінка енерговикористання цією галуззю буде дуже корисною справою, тому що проаналізувавши економічну ефективність енергозбереження та скорочення викидів шляхом зменшення споживання енергії під час застосування режиму очікування

електроприладів можна отримати відповідні аргументи та знайти підстави для раціонального використання енергії.

Також зіставлення обсягів споживання енергії увімкненими електроприладами та тими, що перебувають у стані очікування, може показати, що деякі прилади фактично більше енергії споживають у режимі очікування, ніж під час їхньої звичайної експлуатації.

Узагальнені рекомендації *уряду України*:

Уряд має вживати заходів, націлених на підсилення політики у сфері побутових приладів і обладнання як мінімум (підкреслюємо) у межах існуючих стандартів.

Буде корисно взяти до уваги позитивний міжнародний досвід розробки стандартів на побутові прилади. Заходи мають охоплювати ширше коло електроприладів, а у подальшому — усі точки кінцевого споживання енергії у домогосподарствах. Згодом знадобиться проводити регулярне (кожні 2-3 роки) оновлення стандартів.

Необхідно співпрацювати на міжнародному рівні, адже в Україну імпортується багато різноманітних електроприладів. Співпраця може охоплювати питання прозорості та відповідності енергоспоживчих стандартів на електроприлади, процедури перевірки та маркування.

Уряд має стимулювати виробників, роздрібних торговців і споживачів використовувати такі стратегічні інструменти як інформаційне стимулювання (маркування, проведення інформаційних кампаній та ін.), сертифікація, укладання добровільних угод і програми закупівель техніки. Це необхідно для підвищення обізнаності населення, а також у якості ефективного доповнення до стандартів.

Більш того, потрібно проводити громадські кампанії та вживати просвітницьких заходів з метою сприяння збереженню енергії домогосподарствами, а також іншими точками кінцевого споживання.

Оскільки поточні ціни на електроенергію в Україні дуже низькі, економічного сенсу зберігати енергію споживачі не мають. Треба так скоригувати ціну на електрику, щоб вона точніше відповідала процесу її виробництва та екологічним наслідкам цього.

Насамкінець, треба відреагувати на наявне та очікуване й надалі стрімке зростання кількості електроприладів у використанні у домогосподарствах, а особливо це стосується енергоспоживання у режимі очікування, яке здійснюють побутові розважальні та офісні прилади домашнього використання.

Рекомендації *домогосподарствам* переважно стосуються необхідності підвищення обізнаності їхніх членів щодо необхідності заходів, метою яких є підвищення ефективності використання енергії, тому що завдяки їм уможливується скорочення негативного впливу енерговиробництва. Знаючи про це та свідомо обираючи

енергоефективні прилади, споживачі спонукатимуть виробників переключитися на пропонування більш ефективних з точки зору енергоспоживання виробів. Раціональне енерговикористання допоможе запобігти також і виникненню необхідності впровадження суворих урядових санкцій (підвищення цін, скорочення субсидій тощо).

ПОСИЛАННЯ

- Bartiaux, F. and Gram-Hanssen, K. 2005. Socio-political factors influencing household electricity consumption: a comparison between Denmark and Belgium. In *ECEEE Summer study – what works and who delivers?* Vol.3: 1313-1325. Stockholm, Sweden: European Council for Energy Efficient Economy.
- Bertoldi, P. and Atanasiu, B. 2007. *Electricity consumption and efficiency in enlarged European Union. Status report 2006*. Ispra, Italy: Institute for Environment and Sustainability.
- Blok, K. 2005. Enhanced policies for the improvement of electricity efficiencies. *Energy Policy* 33: 1635-1641.
- Brandley, R. and Yang, M. 2006. Raising the profile of energy efficiency in China – case study of standby power efficiency. International Energy Agency Working Paper Series. Paris: OECD/IEA.
- Budde, P. 2007. *Ukraine – key statistics and telecommunications market*. URL: <http://www.budde.com.au/Reports/Contents/Ukraine-Key-Statistics-and-Telecommunications-Market-730.html> [Дані отримано 1 липня 2007 р.]
- Chobanova, B. 2004. *Status of electricity end-use efficiency in buildings and energy services*. In Country reports: Electricity end-use efficiency in buildings and energy services in New member States and Candidate Countries. Brussels, 9-10 December. Brussels, Belgium: European Commission.
- De Vaus, D. A. 2002. *Surveys and social research*. Melbourne: Allen & Unwin.
- Euromonitor International [EI]. 2006. *European marketing forecasts 2006/2007*. London. URL: http://www.euromonitor.com/pdf/emf_samples.pdf. [Consulted 1 July 2007]
- European Commission [EC]. 2006. *Action plan for energy efficiency: Realizing the potential*. Brussels, Belgium: European Commission, Directorate-General Energy and Transport.
- Гінсбург М.Д. 2008. Що таке енергоефективність? *Ринок інсталяцій*. №5: 54-56.
- Group for Energy Efficient Appliances [GEEA]. 2007. *Criteria 2007*. URL: <http://www.gealabel.org/Criteria.htm>. [Дані отримано 1 липня 2007 р.]
- Gueret, T. 2005. *International energy technology collaboration and climate change mitigation. Case study 3: Appliance energy efficiency*. Paris: OECD/IEA.
- HFT Network Oy. 2003. *Assessment of waste streams of electric and electronic equipment [EEE] in Estonia*. URL: [http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=854/Assessment+of+waste+streams+of+electrical+and+electronic+equipment+\[EEE\]+in+Estonia.pdf](http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=854/Assessment+of+waste+streams+of+electrical+and+electronic+equipment+[EEE]+in+Estonia.pdf). [Дані отримано 1 липня 2007 р.]
- International Electrotechnical Commission [IEC]. 2005. *Final draft international standard. Household electric appliances – measurement of standby power*. IEC 59/362/CDV. Geneva, Switzerland: International Electrotechnical Commission.
- International Energy Agency [IEA]. 2001. *Things that go blip in the night*. Paris: OECD/IEA
- _____. 2003. *Cool appliances. Policy strategies for energy-efficient homes*. Paris: OECD/IEA.
- _____. 2004. *World Energy Outlook*. Paris: OECD/IEA.
- _____. 2006a. *Electricity information*. Paris: OECD/IEA.
- _____. 2006b. *Energy balances of non-OECD-countries, 2003-2004*. Paris: OECD/IEA.

_____. 2006c. *Key world energy statistics*. Paris: OECD/IEA.

_____. 2006d. *Ukraine - Energy Policy Review*. Paris: OECD/IEA.

Jensen, O.M. 2005. Consumer inertia to energy saving. In *Energy savings: what works and who delivers? Summer study proceeding*. Vol. 3: 1327-1332. Stockholm, Sweden: European Council for Energy Efficient Economy.

«Київенерго», 2007. Тарифи на електроенергію, що відпускається населенню і населеним пунктам коп. за 1 кВт-год. <http://www.mepress.kiev.ua/tariffs.php?artid=2312&language=ru> [Дані отримано 10 липня 2007 р.]

Lebot, B., Meier, A. and Anglade, A. 2000. Global implications of standby power use. In *The proceedings of ACEEE summer study on energy efficiency in buildings*. Asilomar, California: American Council for An Energy Efficient Economy.

McAllister, J.A. and Farrell, A.E. 2007. Electricity consumption by battery-powered electronics: A household level survey. *Energy* 32: 1177-1184.

Meier, A. 2002. *Research recommendations to achieve energy savings for electronic equipment operating in low power modes*. California, USA: Lawrence Berkeley National Laboratory.

Meier, A., Lin, J., Liu, J. and Li, T. 2004. Standby power use in Chinese homes. *Energy and Buildings* 36: 1211-1216.

Meier, A. 2005. *Saving electricity in a hurry: dealing with temporary shortfalls in electricity supplies*. Paris: OECD/IEA.

Metz, B., Davidson, O., Swart, R. and Pan, J. 2001. *Climate change 2001: mitigation. IPCC 3rd Assessment Report*. Cambridge: Cambridge University Press,

Міністерство палива та енергетики України [МПЕ]. 2006. «Energy Strategy of Ukraine for the period until 2030». Київ, Україна: Кабінет міністрів України.

Міністерство транспорту та зв'язку України [МТС], 2007. «Прискорення як реальність: транспорт і зв'язок України стануть високотехнологічними галузями». Київ, Міністерство транспорту та зв'язку. <http://www.mintrans.gov.ua/mintrans> [Дані отримано 10 липня 2007 р.]

Organisation of Economic Development and Co-operation [OECD]. 2006. *OECD information technology outlook*. Paris: OECD.

_____. 2007. *OECD contribution to the United Nations Commission on sustainable development 15. Energy for sustainable development*. Paris: OECD.

Owen, P. 2004. *The rise of the machines. A review of energy using products in the home from 1970s to today*. London: Energy Saving Trust.

Rainer, L., Amann, J.T., Hershberg, C., Meier, A. and Nordman, B. 2004. *What's On the T.V.: Trends in U.S. Set-Top Box Energy Use, Design, and Regulation*. Paris: OECD/IEA.

Revenko, A. 2007. Energy resources and macroeconomics in Ukraine. «Зеркало недели» [*Zerkalo Nedeli*], 8 червня 2007 р. <http://www.mw.ua/2000/2020/59464>. [Дані отримано 10 липня 2007 р.]

Ross, J. P. and Meier, A. 2000. Whole-House Measurements of Standby Power Consumption. In *Proceedings of the Second International Conference on Energy Efficiency in Household Appliances*. Naples, Italy: Association of Italian Energy Economics, Rome.

Державний комітет статистики України [Держкомстат], 2004. «Домогосподарства України. Домогосподарства за розміром та характеристикою членів

- домогосподарств. За даними Всеукраїнського перепису населення за 2001 рік». Київ, Україна, Державний комітет статистики України.
- _____. 2006. Статистичний щорічник України за 2005 рік. Київ, Україна, Державний комітет статистики України.
- _____. 2007. Наявність у домогосподарствах окремих товарів тривалого користування. Київ, Україна, Державний комітет статистики України.
- Stead, D. 2005. Shifting attitudes towards energy efficiency in Europe. In *Energy savings: what works and who delivers? Summer study proceeding*. Vol. 3: 1211-1220. Stockholm, Sweden: European Council for Energy Efficient Economy.
- Steenblik, R., Vaughan, S., and Vaide, P. 2006. *Can energy-efficient appliances be considered "environmental goods"?* Paris: OECD.
- Суходоля, О.М. 2005. Підвищення ефективності використання електроенергії у побуті. «Енергозбереження Поділля», № 1. Хмельницький, Україна.
- Ueno, T., Sano, F., Saeki, O. and Tsuji, K. 2006. Effectiveness of the energy-consumption information system on energy savings in residential houses based on monitored data. *Applied Energy* 83: 166-183.
- The United Nations [UN]. 2007. Environmental Performance Reviews. Ukraine. Second Review. CE/CEP/133. New York-Geneva: OSCE.
- Yurish, S. 2000. *The Ukraine: cyberspace or rich ground for investment*. Lviv, Ukraine: Institute of Computer Technologies.

ДОДАТОК 1. Європейське законодавство з енергозбереження

(Джерело: ЕС, 2006)

- Директива щодо енергетичних характеристик будівель;
- Директива про збільшення комбінованого виробництва теплової та електричної енергії;
- Директива щодо оподаткування енергетичних продуктів і електроенергії;
- Директиви щодо вимог до енергетичної ефективності водогрійних котлів, холодильників і пускорегулювального апарату для люмінесцентних ламп;
- Директиви щодо маркування потужності електричних плит, побутових кондиціонерів повітря, холодильників та інших приладів;
- Регламент по програмі маркування ефективності використання енергії для офісного обладнання;
- Директива, якою встановлюються вимоги щодо екологічної конструкції виробів, що споживають енергію;
- Директива по ефективності кінцевого споживання енергії та енергопослуг;
- Починаючи з 2001 року, Генеральний директорат по транспорту та енергетиці (DG TREN) Європейської комісії виконує програму управління енерговикористанням, метою якої є підтримка роботи тих, хто на місцевому та регіональному рівні працює над підвищенням ефективності використання енергії та над питаннями, що стосуються відновлювальних джерел енергії. Основними інструментами програми є учбові семінари та інтернет-заходи, надання додаткової інформації по окремим питанням, передовій практиці, законодавству Євросоюзу, а також заходи та інформаційно-просвітницькі матеріали для різних груп людей віком від 7 до 16 років.

ДОДАТОК 3. Опитувальник для дослідження споживання електроенергії приладами у стані спокою у домогосподарствах

Опитувальник № п.п.: _____ Дата _____ [день /міс /рік]

Адреса: м. _____ вул. _____

Тип будинку: власний приватний будинок багатоповерховий будинок

Яка площа квартири/будинку? _____ м²

Контактна: тел. _____ e-mail _____

Доброго дня! Я проводжу дослідження про споживання електроенергії приладами у стані спокою в Україні як частину моєї дипломної роботи в Центральному Європейському Університеті. Тема дослідження є новою і недостатньо висвітленою, і особливо важливим є знаходження потенціал збереження енергії у домогосподарствах завдяки зменшенню використання енергії побутовими приладами у стані спокою [коли вони безпосередньо не використовуються]. Це є практичне дослідження з вимірюванням. Інформація про вашу адресу не буде розголошуватися. Метою дослідження є власне вимірювання, отримати Вашу думку на питання опитувальника, аналіз результатів та формулювання певних рекомендацій.

Для подальшої інформації, будь ласка, контактуйте за:

1. Деталі домогосподарства _____

Хто відповідає за покупки у домогосподарстві? _____

Будь ласка, передайте цей опитувальник цій людині.

Скільки людей проживає у даному домогосподарстві?

Віком 10 та менше	
Віком від 10 до 18	
Віком від 19 до 65	
віком більше за 65	

Який найвищий рівень освіти у домогосподарстві?

Середня школа	
Середня спеціалізована	
Неповна вища [технікум]	
Вища	

Яким був Ваш останній рахунок за електроенергію:

За міс [грн / kW] _____

За рік [грн / kW] _____

2. Офісні прилади _____

Чи у Вас є персональний комп'ютер?

Так Ні [→ якщо Ні, перейдіть до секції 3 Кухонні прилади]

Коли Ви не використовуєте зазначені прилади, Ви зазвичай [оберіть правильну відповідь з таблиці нижче]? Як довго у год/день [будь ласка, зазначте для приладів, які маєте]?:

Прилади	Вимикаю з розетки	Вимикаю за доп. вкл/викл кнопки	Залишаю у стані спокою-очікування [sleeping modes]	Залишаю ввімкненим
Монітор				
Ноутбук				
Принтер				
All-in-one [принтер-сканер-копіювач]				
Сканер				
Копіювач				
Факс				
Модем				
Колонки				
Роутер/хаб				
Інше [вказуйте]:				

Чи залишаєте Ви комп'ютер ввімкненим без прямого використання?

- Так Ні не знаю

Якщо так, яка причина для залишення його ввімкненим?

- щоб не запускати кожного разу операційну систему
 через можливість ушкодження
 завдання продовжують виконуватися [завантажування, резервне копіювання, і т.д.]
 інше [вказуйте] _____

2.4. Чи ввімкнена функція збереження енергії на Вашому моніторі [що переводить неактивний монітор у режим очікування]?

- Так Ні не знаю

2.5. чи ввімкнена функція збереження енергії на Вашому комп'ютері [що переводить неактивний монітор у режим очікування]?

- Так Ні не знаю

3. Кухонні прилади _____

3.1. Коли Ви не використовуєте наступні прилади, чи Ви зазвичай [виберіть для тих приладів, що маєте]? Будь ласка, зазначте приблизний час [год/день] у цьому стані у кожній клітинці таблиці].

Прилади	Вимикаю з розетки	Вимикаю за доп. вкл/викл вимикача	Залишаю у стані спокою-очікування [якщо є активний інтерфейс]	Залишаю ввімкнений
Мікрохвильова пічка				
Кухонна «витяжка»				
Тостер				
Кавоварка				
Інше [вказуйте]				

4. Миючі прилади _____

Чи маєте пральну машину?

Так, напівавтомат Так, автомат Ні [→ перейдіть до секції 5 Домашні розваги]

Якщо ТАК, зазначте вік, вмісткість та зазначте енергетичний клас [A, B, C, D, E, F, G, X-не відомий] якщо відомо:

Вік			Вмісткість		Енергетичний клас
Менше, ніж 5 років	Від 5 до 10 років	Більше, ніж 10 років	5 кг чи менше	Більше ніж 5 кг	

Скільки разів ви зазвичай перете на тиждень?

менше 1 1-2 3-4 більше 5

Чи вимикаєте Ви зазвичай з розетки пральну машину, коли вона не використовується?

Так Ні

Якщо Ні, скільки годин/день вона є ввімкненою в режимі _____, чи у стані спокою _____?

4. Домашні розваги _____

4.1. Коли Ви не використовуєте наступні прилади, Ви зазвичай [виберіть для приладів, що маєте]? Будь ласка, зазначте приблизний час на день у даному стані [у год/день].

Прилади	Вимикаю з розетки	Вимикаю за доп. вкл/викл кнопки	Залишаю у стані спокою [за допомогою дистанційного управління]	залишаю ввімкненим
Цифровий телевізор				
Аналоговий телевізор				
Домашній кінотеатр				
VHS записувач/програвач				
Video compact disc [VCD]				
Video cassette recorder [VCR]				
DVD записувач/програвач				
Hi-Fi				
супутниковий/кабельний передавач				
Hard disc				
Відео гра				
Зарядний пристрій для батарейок				
Зарядний пристрій для мобільного телефона				
Радіо				
Безпроводний телефон				
Інше [зазначте]:				

5. Загальні запитання

5.1. Коли ви купуєте електричні/електронні прилади, чи звертаєте Ви увагу на енергетичне маркування на них?

Так Ні інколи

5.2. Чи знаєте Ви, що деякі прилади можуть споживати електроенергію навіть у вимкненому стані [за допомогою вкл/викл вимикача], але не від'єднаними від електромережі?

Так Ні

5.3. Чи використовуєте Ви розетки з багатьма входами [переносні], щоб від'єднувати всі прилади від мережі одночасно?

Так Ні

5.4. Яка причина того, що Ви залишаєте прилади ввімкненими у мережу, або у стані спокою-очікування?

Я зазвичай не змінюю розетку та використовую прилад в одному місці

не маю часу для вимикання з розетки

просто інколи забуваю вимкнути з розетки

інші причини [зазначте]: _____

5.5. Виберіть критерії [за необхідністю декілька], які вважаєте важливими при купівлі нової техніки:

Критерії	Прилади			
	Офісні	Кухонні	Мішочі	Домашні розваги
Ціна				
Дизайн/стиль				
Зовнішні індикатори [годинники, лампочки, і т.д.]				
Місткість				
Споживання електроенергії				
Легкість у використанні				
Інше [зазначте]:				

5.6. На Вашу думку, чому необхідно зберігати електроенергію? [Будь ласка, зазначте] _____

ДОДАТОК 4. Короткий виклад для різних статистичних випробувань

Змінні величини	Споживання енергії у режимі очікування, кВт/рік	Електро-прилади з режимом очікування	Кількість членів домогосподарства	Тип будівлі	Обізнаність щодо режимів очікування	Групові вимикачі	Увага до маркування
Електро-прилади з режимом очікування	R Пірс. = 0,618; sign=0,000	x	R Пірс. = -0,141; sing=0,328	Eta=0,174; sig=0,227; F=5,224; sig=0,036; t=±0,548; sig=0,227	Eta=0,087; Sig=0,546; F=0,406; Sig=0,533; T=±0,548; Sign=0,591	Eta=0,376; sig=0,007; F=0,406; sig=0,533; t=±0,548; sig=0,591	Eta=0,410; sig=0,506; F=0,406; sing=0,533; t=±0,548; sig=0,591
Кількість членів домогосподарства	R Пірс. = 0,232; sign=0,105	R Пірс. = -0,141; sig.=0,328	X	Eta=0,535; Sig.=0,000; F=1,457; Sig=0,245; T=±0,232; Sign=0,819	Eta=0,087; Sig=0,546; F=0,406; Sig=0,533; T=±0,548; Sign=0,591	Eta=0,121; Sig=0,404 F=1,457; Sig=0,245; T=±0,232; Sign=0,819	Eta=0,189; Sig=0,751; F=1,457; Sig=0,245; T=±0,232; Sign=0,819
Тип будівлі	Eta=0,359; Sig=0,117; F=4,454; Sig=0,051; T=±5,051; Sign=0,000	Eta=0,087; Sig=0,546; F=0,406; Sig=0,533; T=±0,548; Sign=0,591	Eta=0,535; Sig=0,000; F=1,457; Sig=0,245; T=±0,232; Sign=0,819	x	Спірм.= -0,201; Sign.= 0,162	Спірм.= 0,201; sign.= 0,162	Спірм.= 0,343; Sing. = 0,015
Обізнаність щодо режимів очікування	Eta=0,066; Sig=0,051; F=4,454; Sig=0,051; T=±5,051; Sign=0,000	Eta=0,087; Sig.=0,546; F=0,406; Sig=0,533; T=±0,548; Sign=0,591	Eta=0,087; Sig.=0,546; F=0,406; Sig=0,533; T=±0,548; Sign=0,591	Спірм.= -0,201; Sign.= 0,162	x	Спірм.= -0,038; Sign.= 0,791	Спірм.= -0,014; Sign.= 0,924
Групові вимикачі	Eta=0,246; Sig=0,398; F=4,454; Sig=0,051; T=±5,051; Sign=0,000	Eta=0,066; Sig=0,051; F=4,454; Sig=0,051; T=±5,051; Sign=0,000	Eta=0,121; Sig.=0,404; F=1,457; Sig=0,245; T=±0,232; Sign=0,819	Спірм.= 0,201; sign.= 0,162	Спірм.= -0,038; Sign.= 0,791	X	Спірм.= -0,083; Sign.= 0,788
Увага до маркування	Eta=0,231; sig=0,179; F=4,454; sing=0,051; t=±5,051; sig=0,000	Eta=0,410; sig=0,506; F=0,406; sing=0,533 t=±0,548; sig=0,591	Eta=0,189; Sig.=0,751; F=1,457; Sig=0,245; T=±0,232; Sign=0,819	Спірм.= 0,343; Sing. = 0,015	Спірм.= -0,014; Sign.= 0,924	Спірм.= -0,083, Sign.= 0,788	x

Коефіцієнти: 0,0 — жодного лінійного зв'язку, 0,01–0,09 — дуже малий, майже нульовий, 0,10–0,29 — від низького до помірного рівня, незначний, 0,30–0,49 — від помірного до істотного, середній, 0,5–0,69 — від істотного до дуже сильного, сильний взаємозв'язок, 0,70–0,89 — дуже сильний, величезний, 0,90 та вище — майже ідеально [De Vaus, 2002].

Значущість: дуже висока при наближенні до 0,001 й досить суттєва при наближенні до 0,05.