

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«АКАДЕМІЧНИЙ ЛІЦЕЙ № 15» КАМ'ЯНСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ



*Інна Василенко, Вікторія Кириловська, Сергій Куманьов*

**ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ ДЛЯ УЧНІВ 5-9 КЛАСІВ В  
РАМКАХ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ  
РЕГІОНАЛЬНОГО РІВНЯ  
«РОЗРОБКА МЕХАНІЗМІВ РОЗВИТКУ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ З  
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОБУВАЧІВ  
ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ НА ЗАСАДАХ МІЖГАЛУЗЕВОЇ  
ІНТЕГРАЦІЇ»**

*Методичний посібник для учителів*

м. Кам'янське  
2022

Збірник завдань для учнів 5-9 класів в рамках науково-дослідної роботи регіонального рівня «Розробка механізмів розвитку компетентностей з енергоефективності та енергозбереження здобувачів загальної середньої освіти на засадах міжгалузевої інтеграції»: методичний посібник для учителів. Кам'янське: Академічний ліцей №15, 2022, 26 с.

*Автори:*

*Василенко Інна Анатоліївна* – заступник директора з навчально-методичної роботи, вчитель предмету уроки для сталого розвитку Комунального закладу «Академічний ліцей №15» Кам'янської міської ради, спеціаліст вищої категорії, канд. техн. наук, доцент.

*Кириловська Вікторія Вікторівна* – вчитель інформатики, математики Комунального закладу «Академічний ліцей №15» Кам'янської міської ради, спеціаліст першої категорії.

*Куманьов Сергій Олександрович* – вчитель інформатики Комунального закладу «Академічний ліцей №15» Кам'янської міської ради, спеціаліст першої категорії.

*Рецензент:*

*Ніколаєнко Лариса Петрівна* – директор, учитель математики Комунального закладу «Академічний ліцей №15» Кам'янської міської ради, спеціаліст вищої категорії, учитель-методист.

Посібник містить завдання різної складності для розвитку компетентностей з енергоефективності та енергозбереження здобувачів загальної середньої освіти на засадах міжгалузевої інтеграції. Призначений для учителів, що викладають курс «Мій енергоефективний будинок», екологічні дисципліни або інші інтегровані курси.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	4
<b>ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ШКОЛА. СУЧАСНА ТЕНДЕНЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ</b>	7
<i>Практична робота №1. Аналіз енергоефективності приміщення</i>	9
<i>Практична робота №2. Енергозбереження в побуті можливе</i>	9
<b>НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОПАЛЕННЯ БУДИНКУ</b>	14
<b>ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ЖИТЛО В УКРАЇНІ</b>	17
<b>ПОВОДЖЕННЯ З ЕЛЕКТРОННИМИ ВІДХОДАМИ</b>	20
<i>Практична робота №. Поводження з відпрацьованими батарейками.</i>	22
<i>Практична робота №2. Навчально-пізнавальний онлайн-квест «Маленька мандрівниця»</i>	24
<b>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b>	26

## ВСТУП

Україна входить до числа країн з цінними та різноманітними корисними копалинами. У надрах нашої держави виявлено більше 20 тис. родовищ (95 видів корисних копалин), з яких приблизно 8 тис. родовищ мають промислове значення. За обсягом розвіданих запасів вугілля, марганцевих, залізних, і титано-цирконієвих руд, а також графіту, калійних солей, каоліну, вогнетривких глин, Сульфуру, облицювального каменю Україна посідає одне з провідних місць у світі (зокрема, запаси вугілля становлять 7,5% світових запасів, марганцевих руд – 42,8%, залізних руд – 15%). Україна має значні запаси різноманітних мінеральних вод, які мають також високі лікарські властивості.

Але значні об'єми (часто нераціональні) споживання нафти і природного газу нашою державою і недостатній власний видобуток (покриває внутрішнє споживання нафти на 10–12 %, газу – на 20–25 %) змушує нашу країну імпортувати ці види сировини у значних обсягах.

В Україні були розроблені різноманітні програми розвитку мінерально-сировинної бази в цілому та окремих її складових, а саме: Загальнодержавна програма розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року, Національна програма розвитку і реформування гірничо-металургійного комплексу до 2010 року, Національна програма «Нафта і газ України», державна програма «Кольорова металургія України на період до 2010 року» та ін.

Крім того, серед головних галузей розроблення і впровадження «зелених технологій» ключовою є енергетика. Основними напрямками її «екологізації» є підвищення енергоефективності і розвиток нових джерел енергії, в першу чергу поновлюваних. Найбільш простими і ефективними методами зниження споживання енергії і рішенням інших екологічних проблем є застосування технологій, орієнтованих на покращення теплоізоляції будівель, використання легших матеріалів у транспортних засобах, зниження витоків води на муніципальних системах, а також вдосконалення методів зберігання сільськогосподарської продукції. Отже, будь-які заходи стосовно зниження ресурсоемності та використанні матеріалів можуть чинити істотний вплив на довкілля. Наприклад, найбільша американська роздрібна компанія Wal-Mart поставила перед своїми постачальниками завдання скоротити об'єми пакувального матеріалу на 5% продовж 2008–2012 рр. Враховуючи, що річний прибуток компанії складає близько 400 млрд доларів, це істотний показник, впровадження якого істотно впливає на навколишнє середовище, наприклад, знадобиться менше ресурсів для виробництва пакувальних матеріалів, палива для перевезення полегшеного вантажу та інші переваги.

Згідно статистичних даних ОЕСР частка державних витрат на дослідження і розробки (ДіР) в галузі енергетики і захисту навколишнього середовища у загальному бюджеті у 2008 році для Нової Зеландії складала майже 14%, Японія і Республіка Корея – 12–13%, ЄС – більше 7%, США, Швейцарія, Ізраїль – менше 2%. Фінансування розвитку ДіР істотно зростає переважно у галузі виробництва біопалива другого покоління (наприклад,

целюлозне і біодизельне паливо на основі водоростей), технологій «інтелектуальних мереж», обладнання для освітлення, високотемпературних зверхпровідників, сонячної енергії [1].

В Україні станом на 2020 рік зафіксоване зниження споживання електроенергії. Як і у випадку з атмосферним повітрям, це зниження обумовлене карантинними обмеженнями. Відчутно знизилася споживання енергії у галузі автотранспорту, промисловості, але збільшилося у населення (побутове споживання) (рис. 1).

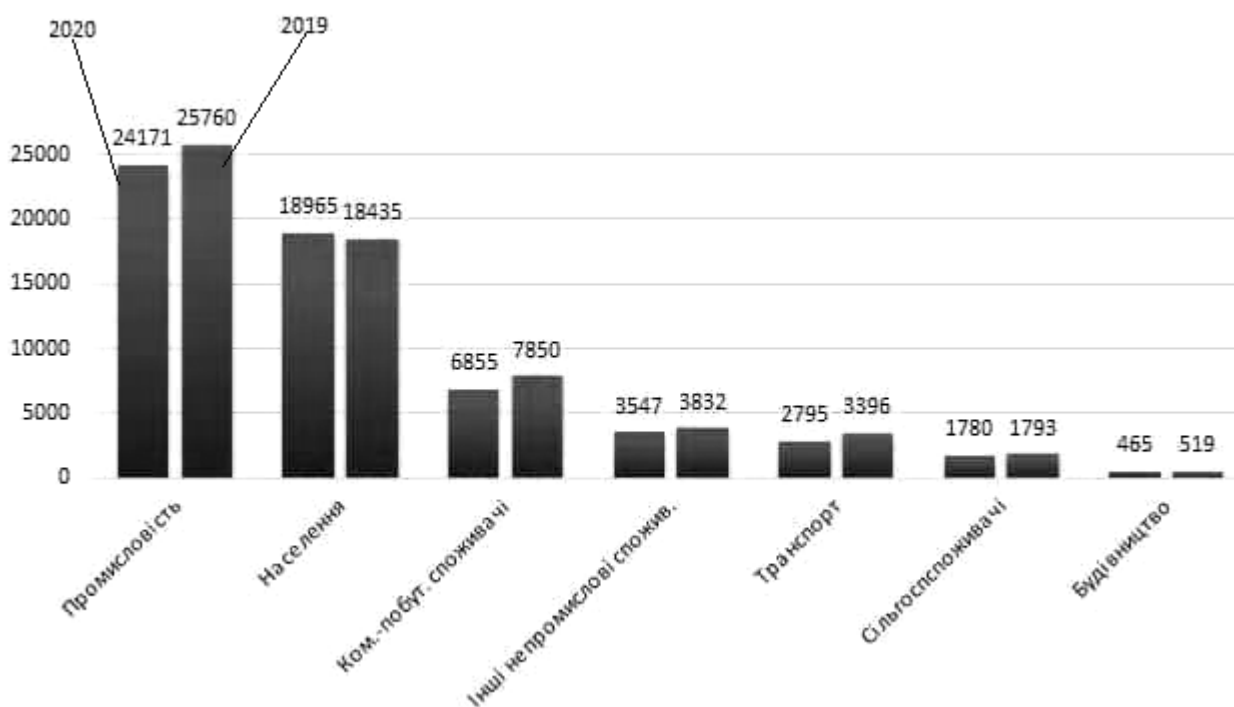


Рисунок 1 – Структура споживання енергії у січні-червні 2019 та 2020 роках, млн. кВт·год

Споживання електроенергії у промисловості за 2020 рік в порівнянні з 2019 роком знизилася на 3,8%. Зокрема, машинобудівна галузь скоротила використання електроенергії на 14,7%, транспорт – на 13,4%, комунальні підприємства – на 5,9%, металургія – на 5,5%.

А найбільше зростання електроспоживання у порівнянні з минулим роком продемонстрували хімічна та нафтохімічна промисловість (+10,6%), виробництво будівельних матеріалів (+3%) та сільське господарство (+2,8%). Населення за минулий рік збільшило споживання на 3,4% [2].

*Розв'яжіть задачі, поміркуйте над впливом енергетичного сектору на навколишнє середовище:*

*Задача 1.* У березні 1973 року при аварії супертанкера «Амоко-Каліс» біля берегів Франції було викинуто в море 230000 т нафти. Розрахуйте об'єм води, в якому загинула риба, якщо загибель риби відбувається при концентрації нафти 15 мг/л.

*Задача 2.* У 1976 році в результаті вибуху танкера «Уірколо» біля берегів Іспанії було викинуто у море 100000 т нафти. Яка площа води була при цьому

покрита нафтовою плівкою, якщо товщина плівки приблизно 3 мм, а густина нафти 800 кг/м<sup>3</sup>?

*Проаналізуйте використання електроенергії вдома на прикладі власної кімнати та квартири:*

*Завдання 1.* Оцінити освітлення у кожній кімнаті окремо. Правильне освітлення приміщення квартири не лише сприяє збереженню здоров'я очей, але і створює зручність і комфорт у побуті. Дуже важливо здійснити розрахунок освітлення приміщень для виявлення недоліків і вибору освітлюючого пристрою. Для приблизних розрахунків необхідної потужності освітлюючих пристроїв використовують наступну формулу

$$P = p \cdot S,$$

де  $p$  – питома потужність освітлення, Вт/м<sup>2</sup>. Ця величина буде відрізнятись для кожного типу ламп і приміщень (табл. 1);  $S$  – площа приміщення, м<sup>2</sup>.

Таблиця 1 – Питома потужність освітлення

Тип приміщення	Лампа розжарювання	Галогенові лампи	Лампа денного світла	Світлодіодні лампи
Дитяча кімната	30–90	70–80	18–22	3,5–4
Вітальня	10–35	25–30	7–9	3,3
Спальня	10–20	14–17	4–5	3
Коридор	10–15	11–13	3–4	3–2,8
Кухня	12–40	30–35	8–10	3,5–4
Ванна кімната	10–30	23–27	6–8	2-2,5

*Завдання 2.* Встановити основні показники мікроклімату квартири та зробити висновки про виконання санітарно-гігієнічних норм, а також проаналізувати види енергії, необхідні для підтримання комфорту у приміщеннях. Результати оцінювання основних параметрів мікроклімату квартири зіставляються з санітарно-гігієнічними нормами для кожного параметра (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники мікроклімату квартири

Період року	Температура, °С		Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
	Результат	Санітарно-гігієнічна норма	Результат	Санітарно-гігієнічна норма	Результат	Санітарно-гігієнічна норма
Теплий		20–25		60–40		0,2–0,3
Холодний		18–22		65		0,2
Перехідний		18–22		65		0,2

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА ШКОЛА. СУЧАСНА ТЕНДЕНЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Навчатися економії ресурсів необхідно у будь-якому віці. Для здобувачів освіти запропонований унікальний проєкт «Енергоефективна школа», який спрямований на:

1. Виховання в учнів шкіл енергетично та екологічно грамотної поведінки і стилю життя, актуалізація проблеми раціонального використання енергетичних та інших ресурсів, залучення учнів до дій, спрямованих на зниження споживання ресурсів.

2. Вплив на доросле населення територій діяльності ДТЕК в питаннях економії енергетичних ресурсів та своєчасної сплати за них, шляхом надихання школярів на перенесення отриманих знань і навичок в сім'ї і використання їх у побуті.

За допомогою спеціально розробленого освітнього порталу [energyschool.org.ua](http://energyschool.org.ua) учні проходять онлайн-навчання за 2-ма курсами: «Основи енергопостачання та енергозбереження» (6–8 клас) та «Абетка з житлово-комунального управління» (9–10 клас), беруть участь в онлайн-грі «Розумний будинок».

Такий підхід у навчанні робить процес засвоєння знань цікавим та сприяє розвитку креативного мислення. Можливість проходити навчання дистанційно з домашнього комп'ютера або смартфона, підбір навчального матеріалу, тестова система перевірки знань, на сьогодні не має аналогів в Україні [3].

Енергетична незалежність України, як унітарної держави, багато в чому визначає рівень національної безпеки. На сучасному етапі рівень енергетичної безпеки нашої країни критично низький. Дослідження і розрахунки показують, що обумовлено це не лише тим, що власними природними енергоресурсами Україна забезпечує свої потреби близько на 47% (паливними – на 37%), але і неефективною структурою енергоспоживання.

Україна відноситься до числа енергодефіцитних країн, потреба в первинних енергетичних ресурсах задовольняється за рахунок власного їх видобутку та експорту. Також, енергетичні ресурси, внаслідок застарілих технологій і значного фізичного спрацювання устаткування, використовуються неефективно (табл. 3). Особливо гостро ця проблема постає у найбільш розвинених промислових регіонах країни.

Таблиця 3 – Енергоємність і газоємність економік України та інших країн (тон нафтового еквіваленту на 1000 дол ВВП)\*

Країна	Енергоємність ВВП, тне/1000 дол	Газоємність ВВП, тне/1000 дол
Україна	0,75	0,26
Естонія	0,27	0,02
Литва	0,17	0,06
Польща	0,20	0,03
Румунія	0,21	0,06
Німеччина	0,09	0,02

\* згідно даних Держкомстату, Євростату

На виробництво одиниці продукції Україна витрачає у 8 разів більше енергії, ніж у країнах, які досягли результатів у галузі енергозбереження. Для того, щоб заробити 1000 дол. ВВП Україна витрачає енергоресурсів у 4 рази більше, ніж у Польщі, у 5 разів більше, ніж у Литві, і у 8 разів більше, ніж у Німеччині. Ситуація з використанням природного газу подібна. На виробництво 1000 дол. ВВП Україна витрачає газу в 4 рази більше, ніж Румунія і Литва, у 9 разів більше Польщі, і у 13 разів більше Німеччини. Маючи розмір ВВП у 5 разів менший, ніж у Польщі, у цьому році Україна спожила природного газу в 2 рази більше.

Проте наша країна має значний потенціал для підвищення рівня енергозабезпечення за рахунок внутрішніх резервів. Запаси природного газу становлять близько 1 трильйона кубометрів (вистачить на 30 років), нафти і газового конденсату – 200 млн. тонн (на 90 років). Запаси бурого вугілля становлять близько 8 млрд. тонн, їх вистачить на 300 років. Запаси сланцевого газу – близько 5 трлн кубометрів. Є можливість для розвитку альтернативної енергетики [4, 5].

Окрім неефективного використання енергії ми маємо і значне забруднення навколишнього середовища. Окрім різноманітних очисних споруд та впровадження нових технологій людині необхідно бережливо відноситись до природних ресурсів, так як лише від нашого попиту на чисту воду або енергію залежить видобуток корисних копалин, а тим самим і викидання шкідливих речовин у атмосферу. Кожен житель Землі може скоротити споживання природних ресурсів без особливої шкоди своєму звичному способу життя.

У Японії після аварії на АЕС «Фукусіма-1» (2011 рік) було зупинено практично всі атомні станції. У залежності від ситуації у різних районах передбачалось урізання використання електроенергії на 5–15%. Підприємства та офіси в обов'язковому порядку відключали або вводили у приглушений режим освітлення, кондиціонери виставляли на позначку не нижче плюс 28 градусів за Цельсієм. На вулицях вимикали частину вечірньої реклами. До економії закликали і звичайних громадян – зокрема, їм радили, по можливості, переходити з кондиціонерів на більш економічні вентилятори, закривати вікна від палючого сонця щільними гардинами, відключати від мережі всі невикористовувані електроприлади. Завдяки таким заходам Японія змогла впоратися з нестачею енергії, чому допомогла, зокрема, дисциплінованість громадян [5, 6].

Тому, майбутнє України суттєво залежить від її громадян. Економія електроенергії буде мати велике значення для країни та приємні фінансові заощадження для кожної родини. Пропонуємо до виконання практичну роботу, що спрямована на аналіз енергоефективності будинку та навчального приміщення. Робота може бути виконана учнями старших класів або студентами, рекомендована для ознайомлення всім споживачам електроенергії у побуті.



## *Практична робота №1*

### *Аналіз енергоефективності приміщення*

*Мета роботи:* навчитися виявляти неефективне використання енергоресурсів та впроваджувати методи їх економії.

*Завдання:*

*I. Виявити і впровадити 10 перевірених методів економії електроенергії.*

1. Використовуйте енергозберігаючі лампочки. Всі звернули увагу на освітлення у навчальному кабінеті та згадали, що дома теж застосовуються економічні лампи або ті, що потребують заміни.

2. При користуванні будь-якою побутовою технікою дотримуйтесь інструкції до неї. Наприклад, не можна розміщувати холодильник поруч з плитою або системою опалення.

3. Виходячи з приміщення, вимикайте світло. Здобувачі освіти пригадали, як саме цьому їх навчають батьки, більшість завжди виконує цю вимогу.

4. Протирайте лампочки. З'ясувалось, що ця дія виконується у побуті досить не часто.

5. Зробіть у будинку косметичний ремонт з акцентом на світлі стіни. Стіни у навчальному кабінеті виконані у світло-бежевому кольорі, що дає відчуття світлої, затишної і просторої кімнати. В оздобленні квартир теж, переважно, обрані світлі кольори. Тепер здобувачі освіти знають, що це не просто естетично, але і корисно для збереження енергії.

6. Використовуйте тепловідбиваючі екрани за обігрівальними приладами. У навчальному кабінеті таких немає, декілька учнів згадали, що такі екрани встановлені вдома, більшість почула таку інформацію вперше.

7. Утепліть кімнату. Ефективним є утеплення всього будинку.

8. Купуйте побутові прилади класу «А». У навчальному кабінеті з приладів лише ноутбук та інтерактивна дошка. На таких приладах немає позначки про клас енергоефективності (його складно визначити). Але виробники техніки намагаються виготовляти більш енергоефективні моделі, тому вважається, чим сучасніша комп'ютерна техніка тим вона енергоефективніша.

9. Заміна старої проводки. Це запорука не лише економії енергії, але і безпеки у приміщенні будь-якого призначення.

10. Не залишайте електроприлади в режимі «очікування». Це не лише безпечно, але і дозволить зменшити використання електроенергії (крім того, і витрати сімейного бюджету).

II. Зробити висновок про доцільність застосування таких методів економії, можливість їх реалізації та розрахунку економії коштів у порівнянні з минулим періодом.

## *Практична робота №2*

### *Енергозбереження в побуті можливе*

*Мета роботи:* навчитися аналізувати роботу електроприладів у житловому приміщенні, розробити власну модель енергоощадного будинку.

*Завдання:*

*1. Визначити, які побутові електроприлади є у сучасному домі.*

Найпоширенішими приладами у сучасній домівці є: стельове та настільне освітлення, телевізор, комп'ютер (ноутбук), зарядні прилади для мобільних пристроїв, пилосос, праска, фен, кондиціонер, холодильник, мікрохвильова піч, посудомийна машина, витяжна шафа, електричний чайник, мілка кухонна техніка (мультиварка, кухонний комбайн, тостер тощо), пральна машина, водонагрівач.

*2. Довести, що темпи споживання електроенергії постійно зростають.*

Електричні прилади увійшли в наше повсякденне життя, їх дуже багато і вони дійсно полегшують домашню роботу. Але є і зворотній бік прогресу. Чим більше приладів є у домівці, тим більше споживається електроенергії. У табл. 4 показано, коли з'явилися перші прилади, згідно цих даних можна прослідкувати, як саме збільшується і використання енергії.

Таблиця 4 – Хронологія винайдення електричних приладів

Прилад	Рік	Прилад	Рік
Лампочка	1879	Пральна машина	1912
Праска	1882	Фен	1920
Електричний чайник	1893	Посудомийна машина	1929
Пилосос	1901	Комп'ютер	1941
Кондиціонер	1902	Мікрохвильова піч	1946
Водонагрівач	1905	Мультиварка	1956
Холодильник	1910	Мобільний телефон	1973
Телевізор	1911		

Окрім стрімкого розвитку наших «домашніх помічників» можемо зазначити, що на сьогодні кожен член родини, а не лише дорослі (як було раніше) має мобільні пристрої (смартфон, планшет, смартгодинник та ін.). Люди почали лінуватись, систематично не вимикається світло, прибори постійно знаходяться у режимі очікування, а зарядні пристрої чекають нас у розетці.

*3. Визначити клас енергоспоживання побутових приладів, порівняти з сучасними вимогами.*

Для того, щоб споживач міг визначити, на скільки ефективно прилад використовує енергоресурси, потрібно здійснити процедуру оцінювання енергоефективності приладу і маркувати його відповідним знаком.

Енергетичне маркування стало незамінним джерелом інформації при виборі техніки для покупців, які віддають перевагу приладам, що заощаджують енергію. Маркування класів енергоефективності показує ефективність використання енергії приладами при їх експлуатації.

Клас енергоефективності маркується за 7-ма основними класами, від А (найнижча витрата) до G (самий енерговитратний), в залежності від кількості кВт, споживаних технікою. Після досягнення продукцією класу енергоефективності А додаються додаткові класи А +, А ++, А +++.

Маркуванню підлягає така побутова техніка: холодильники; морозильні камери; кондиціонери; монітори та принтери; мікрохвильові печі; лампи розжарювання, світлотехніка; пральні машини; посудомийні машини;

телевізори; опалювальні електроприлади; бойлери; копіювальна техніка; електричні варильні поверхні і духові шафи.

Маркування може знадобитися в наступних випадках:

– Конкурентна перевага. У нинішній ситуації з підвищенням вартості енергоресурсів в країні багато споживачів стали звертати увагу на економічність побутових приладів. Але при виборі техніки, між вітчизняною і зарубіжною, як правило, має перевагу зарубіжний аналог, тому що вся закордонна техніка має маркування класу енергоефективності, а вітчизняна – немає, що наводить покупця на думку про малу ефективність цієї продукції.

– Експорт продукції в ЄС. У країни ЄС заборонено ввезення продукції класів енергоефективності F і G. А без присвоєння класу енергоефективності не можна довести, що продукція відповідає класові вище ніж F або G.

В Україні з енергоефективності діють такі стандарти:

– Технічний регламент етикетування ламп побутового використання стосовно ефективності споживання електроенергії, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 27.12.2008 № 1144.

– Технічний регламент енергетичного маркування побутових холодильників, морозильників та їх комбінації, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 07.08.2013 №702.

– Технічний регламент енергетичного маркування побутових пральних машин, затверджених постановою Кабінету міністрів України від 07.08.2013 №702

– Технічний регламент енергетичного маркування енергоспоживчих продуктів, затверджених постановою Кабінету міністрів України від 07.08.2013 №702.

– Технічний регламент максимально дозволеного споживання електроенергії холодильними приладами, затверджених постановою Кабінету міністрів України від 03.09.2008 № 787 [7].

*4. Визначити скільки часу працюють такі прилади протягом доби, скільки споживають електроенергії, як і на скільки можна скоротити це споживання (табл. 5).*

Таблиця 5 – Аналіз енергоефективності сучасної оселі

Прилад	Скільки часу працює* (год/міс)	Потужність приладу (кВт/год)	Споживає електроенергії на місяць (кВт)	Як скоротити споживання електроенергії?
1	2	3	4	5
Освітлення	240	0,015	20	Вимикаємо світло у тих кімнатах, де воно не потрібне, використовуємо сучасні освітлюючі пристрої
Праска	8	2,2	17,6	Для зменшення тривалості роботи праски на нагрівання – прасуємо декілька речей за 1 підхід

1	2	3	4	5
Електричний чайник	5	2,0	10,0	Наливаємо для підігрівання стільки води, скільки потрібно саме зараз
Пилосос	4	2,0	8,0	Вчасно очищаємо збірник для сміття та фільтри
Кондиціонер	200 (влітку)	2,0	400,0	Під час роботи приладу закриваємо вікна
Водонагрівач	150	1,3	195,0	Економно використовуємо нагріту воду
Холодильник	300	0,25	75,0	Не розташовуємо прилад поруч з батареєю або вікном, не відкриваємо дверцята без потреби
Телевізор	90	0,1	9,0	Не використовуємо прилад у «фоні», вимикаємо з розетки, коли він не потрібний
Пральна машина	8	1,5	12,0	Навантажуюмо барабан відповідно до інструкції
Фен	5	1,8	9,0	Вимикати прилад, коли він не використовується
Посудомийна машина	30	1,1	33,0	Збирати брудний посуд протягом дня та запускати 1 миття на добу
Комп'ютер (ноутбук)	60	0,35	21,0	Налаштувати режим енергозбереження та вимикати у разі завершення роботи
Мікрохвильова піч	5	0,85	4,25	Нагрівати їжу до комфортної температури без перегріву
Витяжна шафа на кухні	60	0,25	15,0	Вмикати потужний режим лише у разі необхідності
Мультиварка	15	0,9	13,5	Готувати відразу декілька порцій страви
Зарядні пристрої	240	0,01	2,4	Виймати з розетки, якщо зарядка завершена
Електрична кухонна плита (за наявності)	240	Приблизно 1,8 кВт на одну комфорку	432,0	Готувати страви на середній або низькій потужності

\* – Наближені данні, вони є індивідуальними для кожної родини у залежності від потреб та кількості осіб, що проживають на одній житловій площі.

Отже, табл. 5 демонструє, якою енерговитратною є сучасна оселя, але досить прості правила можуть знизити використання електроенергії.

*5. Виконати реальний розрахунок (виконується кожним здобувачем освіти окремо або командою – за визначенням викладача) і презентувати власну модель енергоощадного будинку до Міжнародного дня енергозбереження.*

Робота є довготривалою, але дає цілісні знання про використання природних ресурсів.

Рішення про заснування Міжнародного дня енергозбереження було прийнято у квітні 2008 року за ініціативи міжнародної екологічної мережі SPARE., на міжнародній нараді координаторів, що проходила у Казахстані. І вже 11 листопада 2008 світ відзначив перший День енергозбереження. Це свято отримало статус міжнародного, оскільки взяти участь у проєкті побажали близько 20 країн.

Основна мета свята – привернути увагу влади та громадськості до раціонального використання ресурсів та розвитку поновлюваних джерел енергії. У міжнародний День енергозбереження в усіх країнах, де відзначається це свято відбуваються заходи, спрямовані на те, щоб проінформувати людей про способи енергозбереження та альтернативні джерела енергії, розповісти, чому важливо економити енергію. У багатьох містах світу в цей день проводяться тематичні конференції, виставки та акції, у навчальних закладах проходять уроки, присвячені темі енергозбереження.

Проблема енергозбереження набагато глибша, ніж може здатися на перший погляд. Економія енергії дозволить знизити рівень забруднення навколишнього середовища. Крім того, енергозбереження вигідно економічно. Заходи з економії енергоресурсів в 2,5–3,0 рази дешевші, ніж виробництво і доставка споживачам такої самої кількості знову отриманої енергії. Тим більше, що найпростіші і елементарні заходи енергозбереження доступні кожному і можуть бути застосовані в побуті практично всюди. Економія енергії є невід’ємною складовою сучасного життя, тому, будь-яка інформація з цього приводу є корисною.

*6. Здійснити розрахунок фінансових витрат на оплату використаного ресурсу та знайти дельту у разі економії. Зробити відповідні висновки.*

Економія енергії – це не лише крок до сталого розвитку, це суттєве позначення на витраті родини за комунальні послуги.

## НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОПАЛЕННЯ БУДИНКУ

Всі ми мріємо про комфортне і затишне житло, в якому тепло взимку і прохолодно влітку. Зазвичай для опалення котеджу або приватного будинку використовують традиційні джерела енергії: газ, вугілля, електроенергію, торф, дрова, солярку. Однак ціни на такі види палива бувають вкрай нестабільні, та і питання екології турбує людей все більше з кожним роком. Щоб не бути голослівними, наведемо цікавий приклад: близько 40% викидів вуглецевого діоксиду відбувається в результаті спалювання палива саме з метою отримання теплової енергії. Ці цифри порівнянні з тією же шкодою навколишньому середовищу, який наносять їй вихлопні гази автомобілів.

Сьогодні найвигіднішим, безумовно, є використання природного газу. Тим не менш, газове опалення має чимало негативних сторін. Якщо до будинку не підведена газова магістраль, то її монтаж — справа дуже дорога і морочлива, а часом і просто неможлива. Газове обладнання є небезпечним, а тому установка котла вимагає маси спеціальних дозволів, суворого дотримання норм безпеки і постійного обслуговування. До того ж, розвіданих родовищ газу залишилося на 40–60 років інтенсивного використання, у зв'язку з чим ціни на «блакитне паливо» будуть постійно зростати. У світлі розглянутої проблеми, ми хотіли б познайомити вас з сучасними інноваціями, а саме з геотермальними системами опалення і кондиціонування індивідуальних житлових будинків (рис. 2).

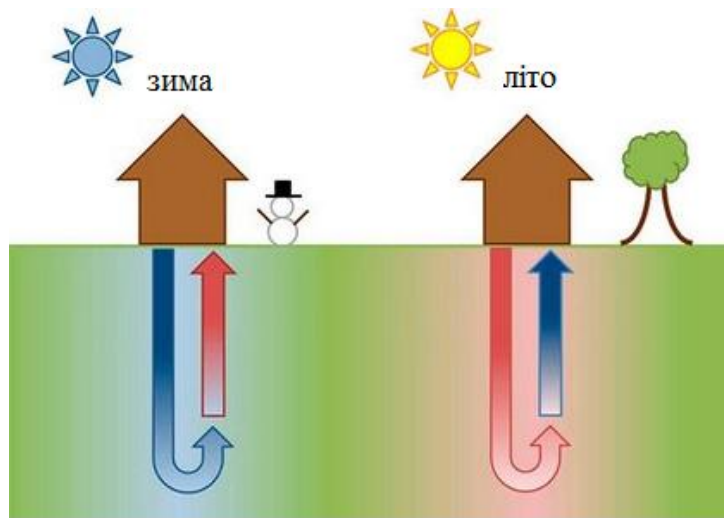


Рисунок 2 – Принцип роботи геотермального опалення та кондиціонування

Оскільки в роботі геотермальної системи не відбувається згоряння будь-якого палива, геотермальні системи безпечні і не схильні до ризику займання або вибуху. При цьому тепловий насос не вимагає обладнання житла спеціальними димоходами і витяжками, займає мало місця, безшумний і не виділяє неприємних запахів і шкідливих випарів. На відміну від громіздких рідинно – твердопаливних опалювальних систем, геотермальне обладнання не впливає цілісність інтер'єру та фасаду, його робота абсолютнепомітна для мешканців будинку. Не потрібно вирішувати питання з придбанням, доставкою і зберіганням палива – тепла енергія землі є прямо на місці зведення будинку і, фактично невичерпна. До того ж, встановивши тепловий насос, можливо

опалювати житло взимку і охолоджувати його влітку використовуючи одне і те ж обладнання.

Принцип роботи геотермального опалення наступний.

Геотермія – це тепло Землі.

У надрах Землі температура речовини росте зі збільшенням глибини.

Глибина, на якій температура в Землі підвищується на  $1^{\circ}\text{C}$  називається геотермічним ступенем. Середнє його значення 33 м. Уже на глибині 2,5 м температура постійна протягом року і дорівнює приблизно  $8^{\circ}\text{C}$  (рис. 3).



Рисунок 3 – Графік змінення температури ґрунту в залежності від глибини

Геотермальне опалення засновано на обміні тепловою енергією між кількома теплоносіями.

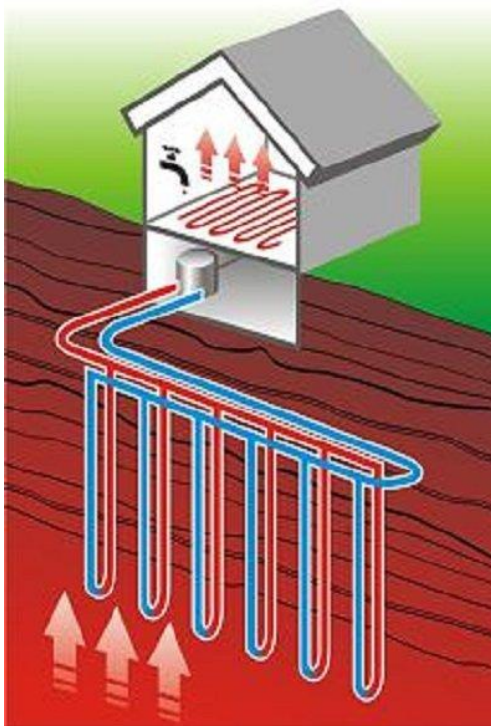


Рисунок 4 – Геотермальна установка

Принцип дії геотермальної установки багато в чому подібний роботі звичайного кондиціонера. Рідина в зовнішньому контурі має температуру вище  $6^{\circ}\text{C}$ , оскільки була попередньо нагріта від зовнішнього природного джерела тепла. При проходженні через теплообмінник насоса вона передає більшу частину своєї енергії холодоагенту, у якого температура випаровування коливається в межах  $6-8^{\circ}\text{C}$ . Випаровуючись, холодоагент надходить у компресор, де відбувається стиснення пари. При цьому підвищується його температура – до  $65-70^{\circ}\text{C}$ . І вже за допомогою другого теплообмінника відбувається передача енергії у внутрішній контур опалення. Далі охолоджений холодоагент проходить через редукційний клапан і стабілізує свій тиск до нормального. І знову надходить у 1-й теплообмінник, де процес повторюється (рис. 4).

Перевагами цього виду опалювальної системи є:

- можливість отримання енергії в будь-якому куточку країни незалежно від пори року. Потрібна лише незначна різниця в температурі – і тепло в будинку гарантовано;
- система здатна працювати безвідмовно протягом тривалого терміну (близько 30 років);
- відсутність витрати будь-якого виду палива. Необхідно лише періодично поповнювати об'єм холодоагенту та для роботи потрібно підключити електроживлення;
- робота в автономному режимі;
- влітку може функціонувати в якості системи охолодження будинку;
- це абсолютно нешкідливий для навколишнього середовища спосіб видобутку теплової енергії;
- порівняно невеликі витрати на експлуатацію. При витратах 1 кВт електроенергії, виробляється від 3 до 5 кВт теплової енергії. Так, система ефективна, але повністю автономною її можна буде назвати лише у випадку комплектації її сонячними панелями.

Недоліки цього виду опалювальної системи:

- вартість установки. На сьогоднішній день геотермальне опалення тепловим насосом є найдорожчим теплопостачанням в плані монтажу та придбання обладнання;
- у такої системи досить тривалий термін окупності, який обчислюється десятком років як мінімум;
- складний монтаж, який під силу тільки фахівцям – про виготовлення такої системи своїми руками не може бути й мови;
- можливі аварії у зовнішньому колекторі і витік антифризу, яким система заправляється вкрай рідко.

Для житлового будинку площею 200 м<sup>2</sup> загальна вартість установки геотермального опалення становить 11–17 тис. дол + проектні роботи 1 тис. дол + загальновиробничі витрати 1 тис. дол. Загалом 13–19 тис. доларів [8,9].

*Підготуйте індивідуальні доповіді або груповий проєкт:*

*Завдання 1.* Виконайте порівняльну характеристику поновлюваних джерел енергії, основні енергетичні співвідношення та енергетичний ресурс кожного джерела. Оцініть перспективи використання у майбутньому кожного з можливих поновлюваних джерел енергії. Розгляньте досвід інших країн світу.

*Завдання 2.* Розрахуйте, за скільки окупиться встановлення геотермальної установки у будинку площею 200 м<sup>2</sup>, якщо наближена вартість енергоресурсів складає 7 тис. грн. на місяць (опалення, кондиціонування, електроенергія).



## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ЖИТЛО В УКРАЇНІ

На українському ринку працюють кількадесят будівельних компаній, які керуються стандартами енергоефективного будівництва.

*Солом'яний будинок від LifeHouseBuilding:* компанія LifeHouseBuilding народилася як ініціатива еко-активістів з Дніпра. Починали з ідеєю змінити ставлення загалом до екологічного будівництва, довести, що це можна робити якісно, швидко і за помірну ціну. На основі доступних технічних рішень вони розробили технологію виготовлення стінових панелей з доступного органічного матеріалу – соломи. Завдяки простоті процесу розробники скоротили час зведення будівлі до двох місяців. До того ж солом'яні панелі мають хороші теплові характеристики. У 2017 році компанія отримала державну сертифікацію своїх конструкцій і тепер дає гарантію на весь термін їх експлуатації.

LifeHouseBuilding втілила понад тридцять проектів у Дніпрі, Києві, Харкові, Львові, Вінницькій області, Кам'янському, Запоріжжі та Криму. Найбільше розробники пишаються одним із своїх львівських проектів. Там був зданий в експлуатацію будинок, який виробляє більше енергії, ніж використовує. На будинку встановлена десятикіловатна система сонячних панелей. За рік дім виробляє більше, ніж використовує. Надлишок енергії влітку власник продає за «зеленим» тарифом. Якщо поррахувати, скільки енергії будинок виробляє влітку, то за зароблені кошти можна опалювати дім узимку [10]. У Європі технологія будівництва з соломи застосовується вже давно, а в Україні лише набирає обертів. Цікавляться здебільшого люди, які воліють вести здоровий спосіб життя і яких хвилюють проблеми екології. Подолати упередження споживача можна лише демонстрацією технології. На виставці «Львів еко-фест – 2016» розробники запропонували бажаючим спробувати підпалити солом'яну панель і впевнитися у її пожежній безпечності.

*Канадський будиночок від «Екопану»:* «Екопан» – одна з найстарших компаній на українському ринку екологічного будівництва. Вона проектує енергоефективні будівлі вже вісім років. Підприємство користується поширеною у світі панельно-каркасною технологією, яку ще називають SIP-технологією (Structural Insulated Panel – структурна ізоляційна панель). Будинок складається подібно до конструктора. Перевага такого будівництва у тому, що воно швидке та відносно економічне. Помешкання можна звести за кілька місяців, а фінальна вартість становить 200–250 дол за м<sup>2</sup>, а з оздобленням – 450–500 дол за м<sup>2</sup>.

Канадськими такі будинки називають через те, що в таких спорудах живе більшість населення Канади, Норвегії, Фінляндії, Швеції та півострова Аляски. Будинки пристосовані для суворого клімату цих регіонів. Панелі товщиною 30 см дозволяють будівлі не промерзати у сильні морози навіть без опалення. Товщина панелей «Екопан» – 7–20 см. За підрахунками компанії, будинок площею 200 м<sup>2</sup> при температурі -12 градусів потребує близько 10 м<sup>3</sup> газу на добу. Для порівняння: кам'яний площею 75 м<sup>2</sup> – 33 м<sup>3</sup> на добу.

*Німецький підхід Neoacre:* Харківська компанія Neoacre пропонує не просто енергоефективне житло, а так званий пасивний будинок. Ідея

«пасивного» помешкання народилася у Німеччині в 1990-х роках і набирає неабиякої популярності у світі. Суть у тому, що будинки мають високоякісну теплоізоляцію та герметичну оболонку, а енергія для їх утримання виробляється з альтернативних джерел. Це дозволяє досягти повної незалежності від постачальників енергоносіїв [11].

Неоасге працює за німецьким стандартом Passivhaus. Якість підтверджується фінальною перевіркою на герметичність та повітропроникність новобудови. Уже реалізовано один проект, ще один втілюється. Компанія також працювала з кількома об'єктами, в яких частково застосовані енергозберігаючі технології. У них були використані сонячні панелі для виробництва електроенергії, сонячні колектори для підігріву води, теплові насоси. Будинок не потребує підключення до систем опалення, електроенергії та газу. Це дозволяє скоротити на 70–90% витрати на обслуговування і навіть домогтися повної незалежності.

Автономне житло від PassivDom: Стартап PassivDom з'явився у березні 2016 року і вже встиг сколихнути український ринок. Ця компанія теж орієнтується на стандарт «пасивного» будинку, але розробники вирішили піти далі і створити повністю автономне помешкання. Це дозволяє власнику розташуватися будь-де, навіть на території, де цілковито відсутні комунікації: в горах, серед лісу, на березі моря. PassivDom спроектований за модульним принципом. Клієнт може придбати один модуль площею 36 м<sup>2</sup> або зібрати помешкання з кількох модулів, як конструктор. Максимальна кількість об'єднаних блоків – чотири, 144 м<sup>2</sup>. Помешкання забезпечується енергією завдяки сонячній енергії – панелі вмонтовані у дах. Високий показник теплоізоляції частково обумовлений самою конструкцією: каркас друкується на 3D-принтері, тому відсутні стики. Розробники запевняють, що стіни PassivDom такі ж теплі, як цегляна стіна товщиною 7,33 метра. Саме тому винахідники подалися на фіксацію рекорду Гіннеса в номінації «Найтепліше помешкання та найбільш енергоефективні вікна масового виробництва» [12].

Проект також може похизуватися системою очищення так званої сірої води – не дуже забрудненої води, наприклад, з душу. Вона потрапляє у спеціальний резервуар і очищається для повторного використання. При купівлі модуля з максимальною комплектацією там вже є тонна води. На скільки часу цього вистачить – питання культури споживання. Надалі резервуар можна поповнювати із свердловини, колодязя або будь-якої прісної водою. Щоправда, це потребує частішої заміни фільтрів. Керування системами будинку – температурою, освітленням, сигналізацією – відбувається через додаток на смартфоні. Будинок підключено до диспетчерської онлайн-системи, щоб стежити за справністю модуля. PassivDom постачається готовим для життя: з меблями, побутовою технікою, подушками.

Однак найбільше досягнення розробників – спроба зробити будинок розумним. Він знає прогноз погоди, тому сам регулює температуру повітря. Йому відомо, коли господар наближається до будинку, щоб заздалегідь щось увімкнути. Будинок знає, який заряд енергії в акумуляторах і чи варто накопичувати тепло.

Українці лише придивляються до енергоефективного житла. Зрозуміло, що воно по кишені далеко не всім. Однак зростання цін на енергоносії змушує уважно ставитися не лише до ціни помешкання, а й до вартості його утримання.

Потрібно рахувати, що дешевше для сімейного бюджету: дорожчий енергоефективний будинок з мінімальними рахунками чи відносно дешева квартира з відчутними щомісячними платежами.

*Підготуйте класом або групами макет ідеального будинку (квартири), який би відповідав умовам життя сучасної людини, кліматичним особливостям місцевості, вподобанням конкретної родини.*

*Розробіть і презентуйте інформаційний буклет, що містить інформацію про шляхи економії ресурсів, сучасні методи облаштування енергоефективного будинку (квартири), план дій по перетворенню оселі на «зелену».*

## ПОВОДЖЕННЯ З ЕЛЕКТРОННИМИ ВІДХОДАМИ

Щороку 22 квітня відзначається Всесвітній День Землі – свято єднання народів планети у справі захисту навколишнього середовища і збереження тих багатств і природних ресурсів, якими наділила нас природа.

Україна прагне стати повноцінним учасником передових світових процесів і реформування економіки з урахуванням екологічних аспектів. Дбайливе ставлення до природи, навколишнього природного середовища – важливий крок на цьому шляху [13].

3 грудня 2020 року, громадська організація «Let's Do It GREEN Ukraine» запустили перший в Україні проєкт з культури поводження та масового збору електронних відходів E-WASTE UKRAINE. Проєкт охоплює всі міста України та розпочинається з масштабної еко-просвітницької кампанії для шкіл та вищих навчальних закладів.

Всеукраїнський проєкт E-WASTE UKRAINE має на меті формування національної культури поводження з електронними відходами, підтримку процесів діджиталізації та підвищення рівня цифрової грамотності молоді, освіти в галузі сталого розвитку суспільства, впливу електронних відходів на довкілля, створення інфраструктури та впровадження заходів з мінімізації впливу електронних відходів у всіх регіонах України [14].

До електронних відходів відносять і відпрацьовані батарейки, що заслуговують окремої уваги. Можливо, що у нашому домі не так багато техніки, яку треба викинути саме зараз, але батарейка знайдеться.

Батарейки – це хімічні джерела струму, елементи яких вступають у реакцію, що під дією заряду перетворюється на електричну енергію. Ці елементи є токсичними та небезпечними, оскільки містять:

- Плюмбум (накопичується в нирках, спричинює нервові розлади, захворювання мозку);
- Кадмій (є токсичним для легенів та нирок);
- Меркурій (послаблює зір, слух, призводить до захворювань органів дихання, рухового апарату);
- Нікол і цинк (спричинюють дерматити);
- луги (зумовлюють опіки слизових оболонок і шкіри).

Батарейки не знешкоджуються методами утилізації звичайного сміття і потребують спеціального оброблення для знешкодження. Розкладання однієї неправильно утилізованої пальчикової батарейки триває понад 20 років [15].

Але, постає питання, чи знають громадяни країни (або міста), що батарейки – це небезпека для природи і яким чином їх треба утилізувати. З цією метою доцільно здійснити опитування, щоб дізнатися їх думку з цього приводу. Тест зручно підготувати за допомогою Гугл Форми та розмістити у соціальних мережах.

Орієнтовні питання для опитування:

1. Чи є у Вас вдома прилади з батарейками?

А) так;

Б) ні.

2. Яким чином Ви обираєте батарейки?

- А) купую дешеві;
  - Б) купую якісні відомих марок;
  - В) купую ті, що зараз продаються по акції;
  - Г) купую ті, що мені порадили родичі (друзі).
3. Куди Ви подіваєте відпрацьовані батарейки?

- А) викидаю до загального сміття;
  - Б) викидаю у спеціальний контейнер для батарейок;
  - В) накопичую у коробку та не знаю, що з ними робити.
4. Чи знаєте Ви, де у м. Кам'янське можна здати батарейки?

- А) Так, знаю декілька пунктів прийому батарейок;
  - Б) Ні;
  - В) Так, знаю лише про коробку в супермаркеті АТБ.
5. Чи знаєте ви про шкоду від батарейок навколишньому середовищу?

- А) Так;
  - Б) Ні.
6. Чи готові Ви і надалі здавати батарейки до пунктів їх прийому?

- А) Так, буду продовжувати цю справу;
- Б) Так, я замислився над цим питанням і зрозумів, що це важливо;
- В) Ні, не здавав і не буду;
- Г) Ні, спробував і зрозумів, що це не зручно.

7. Чи замислювалися Ви над тим, щоб відмовитися від батарейок (дротова техніка або акумулятори)?

- А) Так, це екологічно та економніше;
- Б) Ні, це не зручно.

Результати опитування показали, що мешканці міста володіють інформацією на різному рівні та по-різному ставляться до проблеми:

1. 100% опитаних мають вдома прилади з батарейками, але лише 55,7% здають відпрацьовані джерела струму до спеціальних контейнерів, при цьому 86,3% знають про школу батарейок та 74,2% знають куди їх можна здавати. Отже, населення не до кінця мотивоване донести відпрацьовані батарейку до контейнеру.

2. Якісні батарейки зі значним строком служби обирають лише 55,7%, а 56,8% готові відмовитися від батарейок. Тобто, лише половина з опитаних має мету зменшити використання батарейок.

3. Особливо цікавими є відповіді на 6-те питання. 31,6% респондентів замислилися над проблемою утилізації батарейок та обіцяють все ж таки здавати батарейки до спеціальних контейнерів. Отже, лише проведення опитування зворушує болюче питання та примушує замислитися над тим, чи насправді так важко культурно поводитися з утвореним сміттям.

Тому, доцільним є проведення просвітницької діяльності серед громадян з метою підвищення екологічної свідомості. Це може бути реалізоване за рахунок таких заходів як: семінари, квести, буклети та інше. Доцільно виконати наступну практичну роботу, що розрахована на здобувачів освіти середньої загальної та вищої освіти.

## Практична робота №1

### Поводження з відпрацьованими батареями.

*Мета роботи:* довести, що батареї – це небезпечні відходи.

*Завдання:*

1. *Визначити скільки батарейок використовує одночасно ваша родина?*

У кожного вдома є прилади, які працюють на батареях. Необхідно проаналізувати наявну ситуацію в квартирі/будинку, заповнити табл. 6.

Таблиця 6 – Прилади, що працюють на батареях

№	Прилад	Кількість приладів	Кількість батарейок
1.	ліхтарики		
2.	пульти		
3.	іграшки		
4.	підлогові ваги		
5.	Комп'ютерна техніка		
6.	...		

2. *Проаналізувати наслідки від потрапляння відпрацьованих батарейок до ґрунту?*

Для зменшення використання батарейок можна, наприклад, відмовитися від бездротової комп'ютерної техніки та замінити одноразові батареї акумуляторами (наприклад, для ліхтарика), але це не так зручно як одноразові батареї. Дещо скоротити об'єми споживання батарейок дозволить використання якісних і довговічних.

Відпрацьовані батареї забруднюють:

- воду і ґрунти важкими металами;
- повітря при їх спалюванні на звалищах;
- негативно впливають на здоров'я людей та інших живих організмів.

Якщо ми викидаємо на смітник всі батареї, що є вдома, то це сприятиме наступним наслідкам. Виконати розрахунки відповідно від наявної ситуації та заповнити табл. 7.

Таблиця 7 – Забруднення навколишнього середовища відпрацьованими батареями.

№	Вплив батарейок на навколишнє середовище	Від однієї батарейки	Від всіх моїх батарейок
1	Забруднення води	400 л	
2	Забруднення ґрунтів	20 м <sup>3</sup>	
3	Гинуть дерева	2 шт.	
4	Гинуть тварини: – їжаки – кроти – дощові хробаки	1 2 2–3 тис.	

3. *Розрахувати кількість ресурсів, що можна зберегти для себе та своєї сім'ї.*

Дані табл. 7 свідчать, що викидати батареї у загальний контейнер для сміття дуже небезпечно. Адже ці природні ресурси забезпечують нас життям:

- 150 літрів чистої води людина використовує для побутових потреб протягом 1 доби. Здавши свої батарейки на переробку я забезпечу себе водою протягом \_\_\_\_ діб або всю мою родину протягом \_\_\_\_ діб;
- 2000 м<sup>2</sup> ґрунту потрібно, щоб прокормити 1 людину, отже \_\_\_\_ відповідальних громадян допоможуть 1 людині не голодувати;
- 1 дерево виділяє стільки кисню, скільки його потрібно для дихання 10 осіб, донести батарейки до пункту прийому – дати можливість дихати \_\_\_\_ людям.

Необхідно заповнити пропущене, здійснивши розрахунки відповідно даних отриманих у табл. 4.5. Зробити висновки про доцільність спеціальної переробки батарейок.

#### 4. Подбайте про спеціальну переробку батарейок.

Для цього необхідно здавати батарейки до спеціальних пунктів прийому цих відходів. Наприклад, на Лівобережжі м. Кам'янське точки зі збирання таких батарейок можна зустріти у мережі супермаркетів АТБ, Ельдорадо та Епіцентр. Батарейки, що потрапили до спеціальних контейнерів будуть перероблені належним чином у нові продукти та не зашкодять навколишньому середовищу (рис. 5).



Рисунок 5 – Переробка батарейок

#### 5. Виконати рекомендації для реалізації правильного поводження з відпрацьованими батарейками.

Для тих, хто усвідомив небезпеку відпрацьованих батарейок і бажає долучитися до їх переробки необхідно:

- встановити вдома маленьку коробочку для збирання батарейок, про яку будуть знати всі члени родини;
- періодично відносити ці батарейки до пунктів прийому;
- за можливості відмовитися від приладів, що працюють на батарейках, наприклад бездротової комп'ютерної техніки або перейти на акумулятори;

– здійснити просвітницьку акцію серед колег та членів родини.

6. Зробити висновки про доцільність спеціальної переробки батарейок.

## Практична робота №2

### Навчально-пізнавальний онлайн-квест «Маленька мандрівниця»

Для закріплення знань з теми «Переробка відпрацьованих батарейок» пропонується навчально-пізнавальний онлайн-квест «Маленька мандрівниця». Квест складається з 5-ти питань, рекомендований для здобувачів освіти середньої загальної та вищої освіти. Він доступний за посиланням або QR-кодом: <http://quest.orgconf.com/info.php?id=8>



*Мета квесту:* дізнатися як правильно поводитися з відпрацьованими батарейками і не шкодити навколишньому середовищу.

*Завдання:*

1. Відпрацьовані батарейки.

Однією з найбільших екологічних проблем є зростання обсягів використаної електроніки та супутнього обладнання, серед яких особливу загрозу становлять відпрацьовані батарейки. Дай відповіді на запитання та знайди слово-ключ.

*Відповідь:* 1 – смартфон, 2 – комп'ютер, 3 – принтер, 4 – пульт, 5 – лампочка. *Ключ:* струм.

2. Якщо викинути її у загальний бак для сміття?

Відпрацьовані батарейки відносять до небезпечних відходів, і в разі потрапляння на полігони під дією атмосферних чинників вони розкладаються з виділенням отруйних речовин у довкілля. Одна відпрацьована батарейка, потрапляючи у довкілля, забруднює 400 л води або 20 м<sup>2</sup> ґрунту. А кого можна врятувати, якщо здати батарейку на переробку?

*Відповідь:* їжак

3. А може відсортувати до відходів металу?

У країнах ЄС дуже серйозно ставляться до заходів запобігання екологічній загрозі, пов'язаній з накопиченням електронних відходів. Європейська комісія ухвалила два важливі документи – Директиву про відходи електричного та електронного обладнання і Директиву про обмеження використання деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні 2002/95/ЄС. Основними їх цілями є підвищення обсягів вторинного перероблення електронних відходів і скорочення їх кількості. Виробники фінансують процес поводження з електронними відходами через цільовий грошовий платіж до спеціального фонду повторного перероблення. Дайте відповідь, що відноситься до відходів металу. Якого кольору повинні бути баки для збирання відходів металу?

*Відповідь:* банка, кришка, фольга. *Ключ:* жовтий

4. Так куди її подіти?

На кожній батарейці є маркування, яке попереджає про небезпеку її викидання разом із звичайним сміттям. На даний момент деякі організації та окремі активісти намагаються впровадити і налагодити систему збору



відпрацьованих батарейок. Однак такі ініціативи матимуть успіх лише у випадку обізнаності і високої екологічної свідомості громадян. Розв'яжи математичний ребус та дай відповідь: скільки мільйонів батарейок використовується за рік в Україні?



*Відповідь: 300*

*5. І що далі?*

Проблема утворення та накопичення електронних відходів в Україні має особливий масштаб через використання ресурсоемних багатовідхідних технологій та відсутність системних рішень щодо збору, поводження та утилізації з цим видом відходів. З метою покращення екологічної ситуації та створення в Україні культури поводження з електронними відходами «Let's Do It GREEN Ukraine» розпочинає перший в Європі та перший в Україні соціальний освітній екологічний проєкт з масового збору електронних відходів. Яку назву має цей проєкт? Назви те, що зображене на картинках англійською мовою (відповіді одним словом англійською мовою, натискаючи «введення»)

*Відповідь: eye, water, step, Ukraine. Ключ: E-waste Ukraine*

*Вітаю, ти впорався із завданням!*

3 грудня 2020 року, вперше в Україні ГО «Let's Do It GREEN Ukraine» (<https://www.facebook.com/letsdoitgreenukraine> -- President Анна Радченко) запустили перший в Україні проєкт з культури поводження та масового збору електронних відходів E-WASTE UKRAINE. Проєкт охопить всі міста України та розпочнеться з масштабної еко-просвітницької кампанії для шкіл та вищих навчальних закладів. До електронних відходів відносяться: батарейки, комп'ютери, побутова техніка, мобільні телефони та інші електронні і електричні пристрої або їх частини.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Василенко І.А., Ніколаєнко Л.П., Андрушко І.А., Брич К.А., Портна Т.І. Актуальні проблеми сталого розвитку. Енерго- та ресурсозбереження: монографія. Дніпро: Акцент ПП, 2020. 146 с.
2. Укрінформ // У 2020 році споживання електроенергії скоротилося на 2% – Укренерго URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3172273-u-2020-roci-spozivanna-elektroenergii-skorotilosa-na-2-ukrenergo>.
3. Енергоефективні школи: нова генерація // ДТЕК. Програма соціального партнерства. URL: <https://spp-dtek.com.ua/uk/projects/energy-efficient-schools/>.
4. Василенко І.А., Чупринов Є.В., Іванченко А.В., Скиба М.І., Воробйова В.І., Галиш В.В. Зелені технології у промисловості: монографія. Дніпро: Акцент ПП, 2019. 366 с.
5. Василенко І.А., Піоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 310 с.
6. Василенко І.А., Трус І.М., Піоваров О.А., Фролова Л.А. Екологія людини. Дніпро: Акцент ПП, 2017. 183 с.
7. Маркування енергоефективності // Укрстандартсертифікація. URL: <https://ukrstandart.net/ua/posluhy/dokumenty-dlia-vyrobnytstva/markirovka-energoeffektivnosti>.
8. Що таке геотермальне опалення: плюси і мінуси // Добрий господар. URL: <https://isu.org.ua/shho-take-geotermalne-opalennya-plyusy-ta-minusy/>
9. Геотермальне опалення // Альтенергетика. URL: <https://alternetica.com.ua/blog/blog-stattia/210-geotermalne-opalennya>
10. Енергозберігаючі екобудинки від LifeHouseBuilding // LifeHouseBuilding. URL: <https://lhb.com.ua/>
11. Будівництво канадських будинків // Есоран. URL: <https://esoranua.com/stroitelstvo-kanadskih-domov-pod-klyuch/>
12. Технологія, що врятує світ: Українці створили перший в світі автономний мобільний дім, надрукований на 3Д принтері // Суспільство. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/28997630.html>
13. Всеукраїнська екологічна ліга // Всесвітній день Землі. URL: <http://www.ecoleague.net>
14. Let's do it Green Ukraine // Сторінка у соціальній мережі Феусбук. URL: <https://www.facebook.com/letsdoitgreenukraine>
15. Всеукраїнська екологічна ліга // Всеукраїнська громадська природоохоронна кампанія «Батарейкам – утилізація!». URL: <http://www.ecoleague.net/diialnist/kampanii-na-zakhyst-dovkillia/batareikam-utyilizatsiia>