

армрестлінгу, вільні руки тримають над ядерними кнопками, а сидять, власне, на ядерних боеголовках. Плакат давав зрозуміти, що в ядерній війні переможець бути не може.

В Україні основним джерелом гумору був журнал «Перець», тепер він виходив як періодичне видання. За словами О.Кохана, «пісочили імперіалістів, колонізаторів, Америку особливо» [4]. Критика радянської влади у журналі була відсутня. Але, на думку Б. Єфімова, будь-яка карикатура є політичною, оскільки твори сатиричної графіки, присвячені внутрішній політиці, є карикатурою політичною. Карикатуристами були створені образи Бракороба, алкоголіка, дрібних чиновників – хабарників. У дитячому розділі «Перцю» публікувався перший радянський комікс «Пригоди Перченя».

У ХХ столітті художникам – карикатуристам вдавалось максимально гостро та оперативно відобразити тогочасні події. Спираючись на реальні образи, вони посилювали їх ключові моменти, саркастично і гостро звертали увагу глядача на недоліки і можливі загрози. Окремі художні засоби та образи з тих часів використовуються і досі, зокрема в коміксах.

#### **Список використаних джерел:**

1. Николаи В. Тайные силы: Интернациональный шпионаж и борьба с ним во время мировой войны и в настоящее время / Николаи В. – К.: Изд. дом «Княгиня Ольга», 2005. – С. 96-104.
2. Маєвський О. Політичний плакат і карикатура напередодні Другої світової війни: зарубіжний дискурс / О. Маєвський // Сторінки воєнної історії України. – 2015. – № 17. – С. 223-241.
3. Питльована Л.Ю. Антибританська політична карикатура у Німеччині як засіб пропаганди у період першої світової війни. / Питльована Л.Ю. // Вісник національного університету «Львівська політехніка». – 2014. – № 784. – С. 80-82.
4. Згадати Все. Журнал «Перець» [Електронний ресурс] / Ю. Гаврищак. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=-zYPgXAYE8A>

**Костюк В.Ю.**

*студент,*

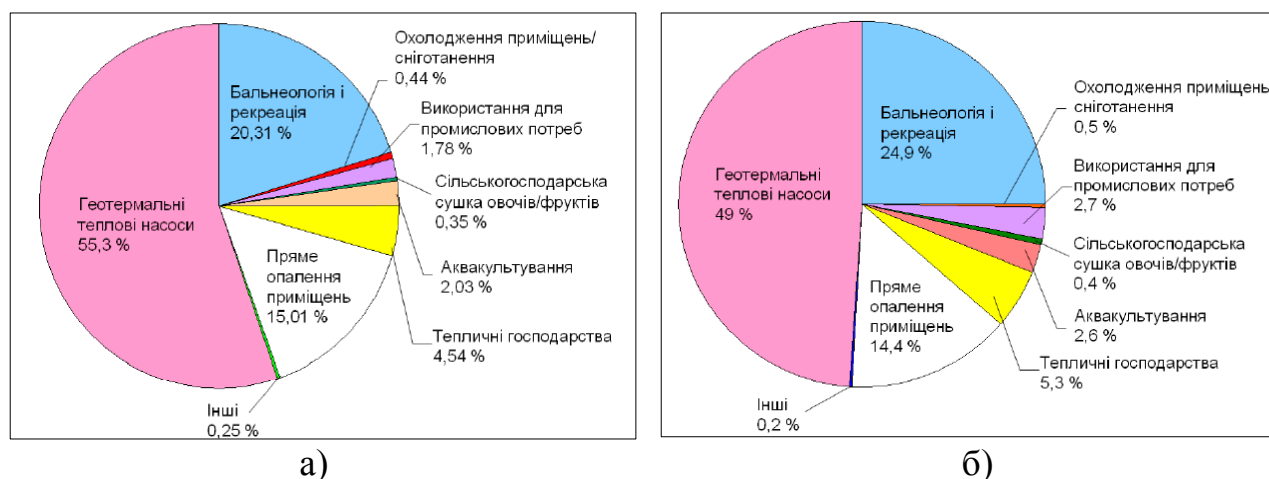
*Ужгородський національний університет*

### **ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ У СИСТЕМАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ**

Всесвітні геотермальні конгреси проводяться кожні п'ять років, починаючи з 1995 р. На підставі даних останніх двох геотермальних конгресів можна визначити основні тенденції розвитку геотермальної енергетики у світі.

На рис. 1 наведено процентне співвідношення напрямків використання геотермального тепла у світі за різними технологіями [1].

Із даних, наведених на рис. 1, видно, що використання геотермальних джерел енергії для роботи геотермальних теплових насосів збільшилося з 49 до 55,3%, а використання тепла термальних вод у бальнеології та рекреації зменшилося з 24,9 до 20,31%. В той же час пряме опалення приміщень збільшилося з 14,4 до 15,01%. Інші напрямки використання геотермального тепла практично не змінились.



**Рис. 1. Використання геотермального тепла в різних технологія у світі: а – 2010 рік; б – 2015 рік**

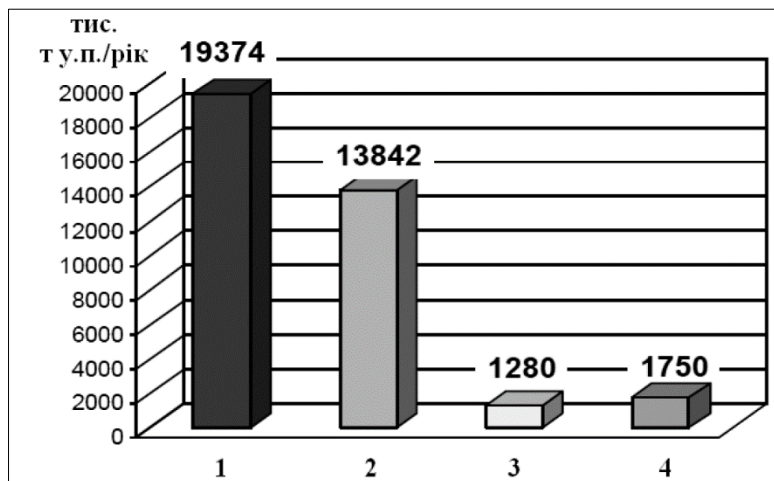
За останні 10 років найбільші темпи розвитку отримало застосування геотермальних теплових насосів, тобто використання тепла верхніх шарів Землі. Верхні шари Землі – це умовний термін, і в різних джерелах мається на увазі максимальна глибина від 200 до 500 м.

Теплота верхніх шарів Землі практично повсюдно може використовуватися в якості джерела енергії для систем теплопостачання із застосуванням геотермальних теплових насосів або для кондиціонування повітря у приміщеннях. Розвиток технологій добування та використання теплоти верхніх шарів Землі спрямований на забезпечення екологічної безпеки таких систем, підвищення її енергоефективності шляхом застосування акумуляторів теплоти і на оптимізацію роботи теплових насосів.

Як видно з рис. 2, за даними [2] технічно можливі об'єми використання теплової енергії ґрунту для теплопостачання із застосуванням теплових насосів складають 1750 тис. т у.п./рік.

В першу чергу оцінюється енергетичний потенціал ґрунту в місці розташування приміщення, що опалюється. Енергетичний потенціал ґрунту багато в чому залежить від геології місцевості, типу ґрунту і глибини залягання ґрунтових вод [3].

В таблиці 1 наведено приклади теплоспоживачів та місце їх розташування.



**Рис. 2. Енергетичний потенціал  
низькопотенційної теплоти ґрунту в Україні:**

1 – теоретичні ресурси теплової енергії ґрунту і ґрунтових вод для теплозабезпечення, тис. т у.п./рік; 2 – теоретично можливі об'єми використання теплової енергії ґрунту та ґрунтових вод для теплозабезпечення, тис. т у.п./рік; 3 – технічно можливі об'єми використання теплової енергії ґрунту та ґрунтових вод для теплозабезпечення, тис. т у.п./рік; 4 – технічно можливі об'єми використання теплової енергії ґрунту та ґрунтових вод для теплозабезпечення із застосуванням теплових насосів, тис. т у.п./рік.

Таблиця 1

**Типи теплоспоживачів та місце їх розташування**

Тип теплоспоживача	Кількість, ППТ	Встановлена потужність, МВт	Джерело теплоти	Місце розташування
Котедж	96	2,6	Свердловини 30-50 м, озеро, горизонтальні земляні колектори	Київська обл., Черкаська обл., Хмельницька обл., Івано-Франківська обл., Кіровоградська обл., Харківська обл., Донецька обл.
Басейн	12	1,4	Свердловини 30-50 м	Київська обл., Кіровоградська обл.
Офісний центр	14	0,25	Свердловини 30-50 м	Київська обл.
Учбовий корпус	2	0,15	Свердловини 30-50 м, повітря	Рівненська обл., Івано-Франківська обл., Вінницька обл.
Адміністративні будівлі	5	0,35	Свердловини 30-50 м	Кіровоградська обл., Івано-Франківська обл., Київська обл.
Готель	4	0,11	Свердловини 30-50 м	Одеська обл., Київська обл.
<b>Всього</b>	<b>134</b>	<b>5,21</b>		<b>10 областей</b>

Визначимо ефективність роботи ТНУ з використанням тепла верхніх шарів Землі та застосуванням підземного акумулятора теплоти на прикладі опалення будинку корпусу №2 Національного Ботанічного саду ім. М.М.Гришка НАН України площею 1400 м<sup>2</sup>.

Температура води на виході зі свердловини за даними [4] становить +12°C. Така температура води дозволяє ефективно використовувати теплові насоси для опалення приміщень і гарячого водопостачання з коефіцієнтом перетворення 3, 7. Максимальна теплова продуктивність для опалення будинку №2 становить 128, 6 кВт.

Робота ТНУ проводиться із застосуванням нічного тарифу за сплату електроенергії.

Застосування підземного акумулятора теплоти здійснюється для акумулювання надлишкового тепла при роботі теплового насоса в нічний період. Удень спочатку використовують тепло від акумулятора, а потім вступає в роботу тепловий насос.

Графік фактичного теплового навантаження наведено на рис. 4.

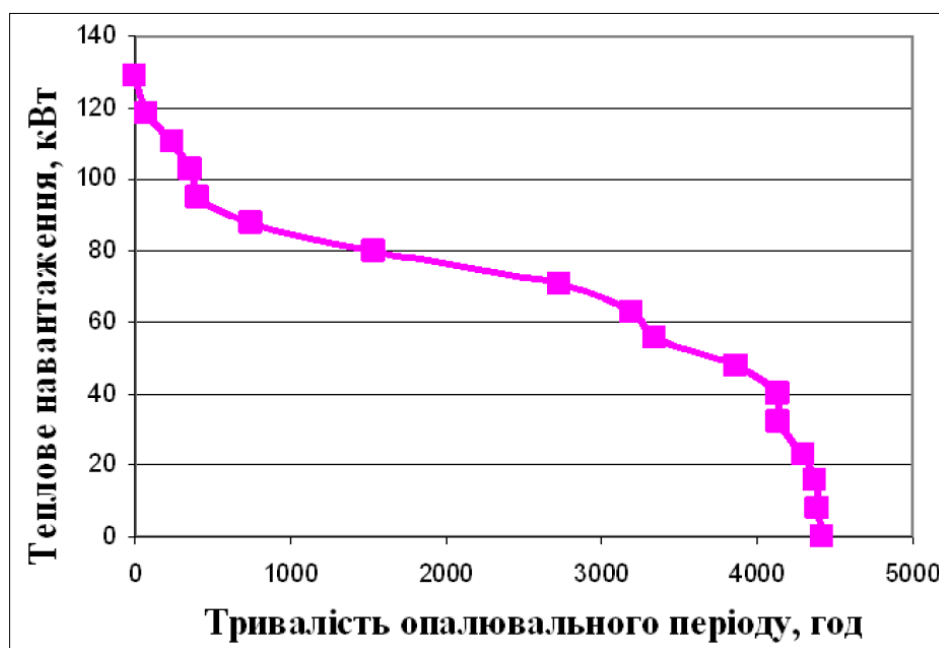
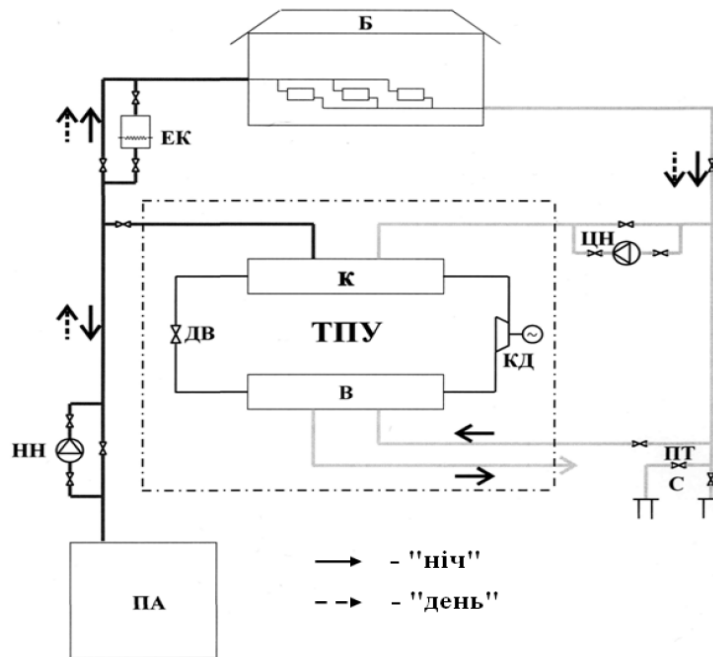


Рис. 4. Графік регулювання теплових навантажень  $Q_{\max}=128,6$  кВт

На рис. 5 наведено схему тепlopостачання будинку корпусу №2 Ботанічного саду з використанням тепла верхніх шарів Землі та застосуванням ТНУ і підземного акумулятора теплоти.

Робота ТНУ системи «вода-вода» забезпечує його сталу роботу протягом усього періоду тепlopостачання і не потребує застосування додаткових заходів для забезпечення потрібного графіка постачання тепла.



**Рис. 5. Схема теплопостачання будинку корпусу №2 Ботанічного саду з використанням тепла верхніх шарів Землі і застосуванням ТНУ та підземного акумулятора теплоти: Б – будинок; ЕК– електродкотел; ЦН – циркуляційний насос; ТНУ – теплова насосна установка; К– конденсатор; В – випарник; ДВ – дросель-вентиль; КД– компресор з електродвигуном; ПТ – підземний теплоносій; НН – нагнітальний насос; ПА – підземний акумулятор теплоти; С – свердловина.**

#### Список використаних джерел:

1. Lund J., Boyd T. Direct Utilization of Geothermal Energy 2015 Worldwide Review // Proceedings World Geo-thermal Congress 2015. Melbourne , Australia, 19-25 April 2015.
2. Снежкін Ю.М. Енергозберігаючі теплонасосні технології для систем теплопостачання житлово-комунального господарства і промисловості. URL: <http://www.minregion.gov.ua>
3. Corman Y.C., Mc.Gowan Y.G., Peter W.D. Solar augmented home heating heat pump systems // 9-th Intersoc. Energy Convers. Eng . Convers. – San-Francisco, California.
4. Пособие по проведению технико-экономических исследований. – Методика ЮНИДО, 1986. – 292 с.

**Кравчук Г.Д.**

*студентка,*

*Національна академія образотворчого мистецтва і архітектури*

### НОВАТОРСТВО У ВІЗУАЛЬНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ СУЧАСНОГО ХРАМОВОГО ПРОСТОРУ

Візуальна організація храмового простору – монументальний живопис та вітраж, присутні у більшості інтер'єрів сакральних споруд України. Вирішення таких важливих питань, як композиційна побудова живопису та вітражу,