



Матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції  
«Екологія. Людина. Суспільство» (м. Київ, Україна, 2021 р.)

Handbook of the XXII International Science Conference  
«Ecology. Human. Society» (2021 Kyiv, Ukraine)

ISSN (Online) 2710-3315  
<https://doi.org/10.20535/ENС.2021.233005>

УДК 620.9

## ТВОРЧІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ПРОЄКТИ СТУДЕНТІВ ДДКБМТА

**Л.А. Лобозова, В.В. Шаповалова**

*Дніпровський державний коледж будівельно-монтажних технологій та архітектури  
(ДДКБМТА)*

вул. Столярова, 8, Дніпро, 49000, Україна

**e-mail:** dnmont@gmail.com

**Актуальність теми.** В XXI столітті антропогенна дія на біосферу набула безповоротного характеру: різко загострилися протиріччя між зростаючими потребами суспільства і можливостями біосфери підтримувати гомеостаз і відтворювати природні екосистеми. Сьогодні світове наукове, громадське та екологічне співтовариство шукає шляхи ефективного використання енергозберігаючих технологій, альтернативної енергетики, збереження навколишнього середовища. Під керівництвом викладачів екології та спецдисциплін студентами зроблено декілька тепло- і енергозберігаючих проєктів: Інноваційний проєкт «ЕКО-ФЕРМА», модель екологічно-чистого району Стокгольму «Хаммарбю-Шестад», модель «Будинок з водоростями» та інші, аналогів яких не існує.

**Мета:** впровадження альтернативних джерел енергії, екологічно стійких рішень життєзабезпечення населення і максимального збереження природи Стокгольму; різні способи використання біомаси в світі і в Україні, переваги використання в екологічній фермі альтернативних джерел енергії замість традиційних вуглеводневих енергоносіїв, світові ціни на які стрімко зростають.

**Методи дослідження:** метод моделювання, метод проєктів, який включає дослідницький, пошуковий, проблемний та творчий методи.

**Наукова новизна і суть дослідження. Інновації.** В моделі «Хаммарбю Шестад», зробленої власноруч студентами III курсу спеціальності «СТС» на пінопласті, (Спеціальність «Монтаж і обслуговування внутрішніх санітарно-технічних систем і вентиляції», Міхєєнко Владислав і Тургунбаєва Анастасія, 2016) ми відобразили екологічно чисті джерела енергії. Це - сонячні батареї на даху житлових будинків; біогазові установки, що використовують каналізаційні стоки та гній корів, свиней; відходи деревини; геотермальні насоси (тепловий водяний насос, прокладений дном Балтійського моря); сміттєспалювальний завод - джерело тепла для житлових будинків; підземний вакуумний трубопровід для сміття (Фото 1).



**Фото 1. Модель на пінопласті «Хаммарбю Шестад», Стокгольм.**

Стокгольм – перша екологічна столиця Європи, єдине місто у світі, яке комплексно розв'язує проблему утилізації побутових відходів і каналізаційних стоків, які потрапляють на біогазові станції. Біогаз використовують для виробництва електричної та теплової енергії. Біогаз в нашому проекті використовують автомобілі, автобуси, потяг також використовує «зелену енергетику». Крім того, біогаз потрапляє в будинки у якості побутового газу. Побутові відходи Швеція закуповує у Норвегії, а пізніше планує закуповувати відходи у Болгарії, Румунії, Італії.

Уряд Швеції розраховує до 2050 року повністю перейти на біопаливо і замінити ним весь газ і нафтопродукти, що споживаються. Вже сьогодні за рахунок біомаси виробляється 25 % теплової енергії. Нині у Швеції вирощують плантації енергетичної верби на площі 20 тис. га і поставляють вербову тріску на 25 % когенераційних станцій. У Швеції до 50 % тепла для опалення виробляється на базі енергоефективних теплонасосних установок (ТНУ) і до 2020 року намічалось повністю відмовитись від спалювання органічного палива для цілей теплопостачання.

В Стокгольмі 12 % всього опалення забезпечують ТНУ загальною потужністю 320 МВт, які використовують як джерело тепла Балтійське море з температурою +8 градусів за Цельсієм. Це є просто колосальною економією електроенергії. ТНУ від шведської компанії Thermia здатні працювати в умовах від +50 до -50 градусів і є відновлювальними джерелами тепла і холоду.

Студенти ДДКБМТА сконструювали підземний вакуумний трубопровід для транспортування сміття (в Швеції по чергово за допомогою пневмонасосу певний вид сміття всмоктується у центральний трубопровід і зі швидкістю 70 км на годину потрапляє на переробку). Шведи випереджають інші країни за розробкою оригінальних ідей теплозбереження [1]. Наші студенти збудували старовинний королівський замок (аналог замку поблизу міста Хальмстад, який обігривається теплом парного молока корів з 2008 року). З цією метою над бідонами з парним молоком ми розташували вентилятори, які всмоктують тепле повітря для обігріву королівського замку. Наша модель містить також центральний залізничний вокзал Стокгольму. Надлишкове тепло тіл 300 тисяч пасажирів передається до

опалювальної системи сусіднього 13-ти поверхового будинку. За допомогою теплообмінників у вентиляційній системі вокзалу надлишок тепла перетворюється в гарячу воду, яка потім перекачується в опалювальну систему сусідньої споруди. Така система тішить не тільки екологічністю але й економічною доцільністю її використання, так як дозволяє скоротити витрати на опалення на 25 %.

Інноваційний проєкт «ЕКО-ФЕРМА» (Фото 2). Автори: викладачі - Архіпова Л.П., Лобозова Л.А., Кучер І.Г (студент).



**Фото 2. Проєкт Екологічна ферма («ЕКО-ФЕРМА»)**

Подолати соціально-економічну, енергетичну та екологічну світову кризу, нестачу продовольства людству допоможе впровадження альтернативної енергетики, новітніх біотехнологій, що відповідають законам екологічної рівноваги та стійкості екосистем.

Вагомою альтернативою природному газу може стати біогаз. Біогазова установка ЕКОГАЗ розраховано на біохімічну переробку гною великої та дрібної рогатої худоби, свиней, птахів; рослинних залишків – бадилля, соломи, стебел і качанів кукурудзи, соняшнику, твердих побутових целюлозовмісних залишків. Склад ЕКОГАЗУ: 60-70% метану, 30-35% вуглекислого газу, 2-3% азоту, до 1% - кисню, 1-2% водню, сліди сірководню [2, с. 103]. Суттєва перевага ЕКОГАЗУ порівняно із спалюванням природного газу, нафти, вугілля – його невичерпність у природному балансі. Біогаз можна використовувати для опалення ферм, теплиць, підігрівання води, в холодильних установках, автотракторних і дизельних двигунах, для приготування їжі, при виробництві електроенергії. Від гною, отриманого від однієї корови, можна протягом доби синтезувати до 4,2 куб. м. біогазу, при цьому заощаджується бензин, мазут, вугілля, електроенергія.

Для житлового невеликого будинку «Еко-ферми» *теплова енергія ґрунту* може використовуватись для обігріву та вентиляції приміщень, а влітку – для охолодження. Для впровадження теплових насосів необхідні надто високі початкові інвестиції (до 10 тис. євро). Основні переваги теплових насосів: економічність роботи порівняно з електродкотлами, абсолютна екологічність, простота монтажу, зручність експлуатації. На даху нашого будинку ми встановили плоский сонячний колектор для отримання гарячого водопостачання й опалення. Будинок додатково має вітроагрегат і водяне колесо для отримання електроенергії.



При такому комбінованому використанні згладжується нерівномірність отримання енергії. Енергію вітру можна використати також для подачі води тваринам на віддалених фермах за допомогою водопідйомних установок. Наша ферма має також енергетичні плантації швидкоростучих порід верби і тополі. Для тракторів ми отримуємо біоетанол із кукурудзи, пшениці, цукрових буряків. Для покращення родючості чорноземів ферми використовується біотехнологія вермикультивування (переробка соломи, гною корів) гібридом червоного каліфорнійського черв'яка [2, 149].

Модель Будинку з водоростями. Автори: викладачі біології і екології Лобозова Л.А., Шаповалова В.В. (студенти Сліпінін Павло, Гажимон Олександр), (Фото 4).



**Фото 3. Будинок з водоростями (Гамбург)**



**Фото 4. Наша модель будинку з водоростями**

Сьогодні різні країни світу з урахуванням клімату в них, аграрних традицій виробництва біодизельного палива, використовують різні джерела масложирової сировини. Так, США орієнтуються переважно на сою і тваринний жир, Європа – на рапс, Індонезія – на олійну пальму, Філіппіни – на кокосову пальму, Бразилія – на етанол із цукрової тростини, Україна –

на рапс, соняшник, відходи цукробурякового виробництва [3, с. 14]. В моделі, зробленій нами, ми взяли за приклад використання водоростей як енергетичних ресурсів у будинку в м. Гамбург (Німеччина) (Фото 3). Його фасад з південно-східної сторони облицьований скляними панелями-біореакторами, товщиною 2 см, в яких знаходяться водорості, взяті із прилеглої річки Ельби (Фото 3). Біодизельне паливо набагато вигідніше отримувати із звичайної **хлорели**, яка живе в наших річках і озерах, ніж з рапсу і соняшнику. Так, соняшник дає 800 кг олії з 1 га, рапс – 1 тону, мікрowodорості – 79 тонн з 1 га, що у 80 разів більше, ніж рапс (ріпак) і у 100 разів більше, ніж соняшник.

Перше місце і грант на XXII міжнародній науково-практичній конференції у м. Відень отримав проєкт, який розроблено вченими Кременчуцького національного університету під керівництвом професора кафедри екології Володимира Никифорова [4]. Вчені створили установку, яка виробляє метан із синьо-зелених водоростей, забруднюючих українські водойми у теплий період. За їхніми розрахунками, лише за один сезон «цвітіння» р. Дніпро і Кременчуцького водосховища можна отримати приблизно 108 млн. куб. м. біогазу, що еквівалентно 64 млн. л. дизельного палива, а також водночас очистити водойми. Таке паливо із водоростей нетоксичне, тобто його можна використовувати для опалення будівель і приготування їжі. Дослідження українських вчених, якими зацікавились австрійці, тривають.

#### **Висновки:**

1. Створення таких екологічних районів, як «Хаммарбю-Шестад», подібних «Еко-ферм», сприяє збереженню традиційних енергоресурсів, покращує екологію, стабілізує клімат на планеті.

2. Шведська екологічна модель є прикладом і для України, яка має значний сільськогосподарський потенціал енергетичної біомаси, розвинуту промисловість, великий об'єм теплових викидів для спорудження бінарних енергоустановок.

3. Для студентів, майбутніх фахівців, створення таких екологічних ферм. – це наочний приклад раціонального природокористування, ресурсо- і енергозбереження.

4. Настав час для еволюціонування свідомості людини щодо необхідності змін в області енергетики, пошуку інноваційних рішень, безпечних для довкілля і суспільства.

5. Розв'язання проблем в області біоенергетики призведе до покращення ситуації в аграрному секторі України, буде сприяти вирішенню економічних, соціальних і екологічних проблем, досягненню національних стратегічних цілей в цілому.

#### **Література:**

1. <http://turbina.ru/guide/Stokgolm-Shvetsiya-123631/Zametki/Khammarbyu-Shestad-Ekologiya-i-udobstvo-novostroek-66286/>

2. **Біотехнології** в екології: навч. посібник /А.І.Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.

3. Высоцкий С.П., Кундеус М.В. Топливо из водорослей. // Журнал «Энергосбережение». – 2013. - №10 (167). с.14.

4. За топливо из водорослей Днепра – 1-е место в Вене // Ежедельник №14 (814), 7-13 апреля 2017.