

# ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	9
--------------------	---

## **РОЗДІЛ 1**

### **РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ**

#### **В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ**

1.1. Поняття «ресурсозбереження» в інноваційних технологіях харчової промисловості ..	11
1.2. Організаційно-економічне забезпечення та мотивація процесу ресурсозбереження .....	20
1.2.1. Аналіз складових мотивації ресурсозбереження в Україні .....	23
1.3. Економічна оцінка ефективності ресурсоощадних технологій у «ресурсономічному» контексті .....	32
1.4. Енергія – головна проблема сучасності .....	43

## **РОЗДІЛ 2**

### **ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ**

2.1. Природні ресурси .....	45
2.2. Викопне органічне паливо .....	46
2.3. Склад і характеристики органічного палива .....	51
2.4. Нетрадиційні і відновлювані енергоресурси .....	56

## **РОЗДІЛ 3**

### **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ**

#### **ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА В ЕНЕРГЕТИЦІ**

3.1. Роль органічного палива і основи теорії горіння .....	60
3.2. Закономірності утворення екологічно шкідливих речовин під час горіння палива .....	63

3.3. Характеристика шкідливих речовин у продуктах згорання палива та їхній вплив на довкілля	69
3.4. Нормування вмісту шкідливих речовин у продуктах згорання органічного палива	74

## **РОЗДІЛ 4**

### **АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА**

4.1. Відновлювані джерела енергії	80
4.2. Геліоенергетика	88
4.2.1. Перетворення сонячної енергії на теплову	90
4.2.2. Пряме перетворення сонячної енергії на електричну	96
4.2.3. Потенціал і перспективи використання сонячної енергії	99
4.3. Вітроенергетика та мала гідроенергетика	101
4.3.1. Вітроенергетика і мала гідроенергетика. Потенціал і перспективи розвитку вітроенергетики	101
4.3.2. Мала гідроенергетика	109
4.4. Біоенергетика	113
4.5. Інші нетрадиційні природні джерела енергії	125
4.5.1. Геотермальна енергія	125
4.5.2. Енергія Світового океану	132
4.5.3. Енергія інших природних об'єктів	139

## **РОЗДІЛ 5**

### **ВТОРИННІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ**

5.1. Класифікація вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР)	143
5.2. Стан використання вторинних енергетичних ресурсів	147
5.3. Ефективність застосування ВЕР	155

**РОЗДІЛ 6****ХАРАКТЕРИСТИКА ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ ТА ВІДХОДІВ  
ОСНОВНИХ ГАЛУЗЕЙ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

6.1. Цукрова галузь	160
6.1.1. Енергозатратність виробництва та аналіз теплоспоживання на цукровому підприємстві	160
6.1.2. Характеристика вторинних ресурсів цукрової галузі	166
6.1.3. Кількість та напрямки використання вторинних сировинних ресурсів і відходів	168
6.1.4. Технології переробки вторинних сировинних ресурсів та відходів	172
6.2. Виноробство	184
6.3. Галузь пивоваріння	194
6.3.1. Характеристика вторинних ресурсів пивоварного виробництва	194
6.3.2. Технології переробки вторинних ресурсів пивоварного виробництва	201
6.4. Олійно-жирова галузь	216
6.4.1. Характеристика вторинних ресурсів олійно-жирової промисловості	216
6.4.2. Технології переробки вторинних ресурсів олійно-жирової промисловості	225
6.5. Зернопереробна та спиртова галузі	234
6.5.1. Відходи зернопереробної галузі	234
6.5.2. Відходи спиртової галузі	238
6.5.2.1. Технології переробки післяспиртової барди	243
6.6. Відходи агропромислового комплексу	251

6.6.1. Суть, структура та особливості функціонування агропромислового комплексу в Україні . . . . .	251
6.6.2. Відходи агропромислового комплексу України. Класифікація . . . . .	262
6.6.3. Біомаса . . . . .	268
6.6.3.1. Джерела утворення біомаси . . . . .	274
6.6.4. Відходи тваринництва та птахівництва . . . . .	278
6.6.5. Відходи рослинництва . . . . .	284

## **РОЗДІЛ 7**

### **ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА З ВІДХОДІВ ХАРЧОПЕРЕРОБНИХ ГАЛУЗЕЙ ТА АГРАРНОГО КОМПЛЕКСУ**

7.1. Біогаз . . . . .	302
7.1.1. Історія освоєння виробництва і використання біогазу . . . . .	303
7.1.2. Розвиток біогазових технологій у країнах Європейського Союзу та світу . . . . .	304
7.1.3. Біогазові технології в Україні . . . . .	308
7.1.4. Основні види сировини для генерації біогазу . . . . .	312
7.1.5. Опис технологічного процесу утворення біогазу . . . . .	315
7.1.6. Генерація біогазу з полігонів твердих побутових відходів . . . . .	319
7.1.7. Генерація біогазу з відходів тваринництва і птахівництва . . . . .	328
7.1.8. Генерація біогазу з відходів рослинництва . . . . .	330
7.2. Біодизель . . . . .	333
7.2.1. Сьогодення і перспективи виробництва біодизельного палива в Україні . . . . .	333
7.2.2. Процеси переробки рослинної олії для виробництва біодизельного палива . . . . .	343
7.2.3. Сучасні технології виробництва біодизеля . . . . .	360

7.3. Біоетанол. Перспективи виробництва та використання . . . . .	378
7.3.1. Сировина для виробництва біоетанолу . . . . .	388
7.3.2. Технології виробництва біоетанолу . . . . .	392
7.4. Тверде біопаливо . . . . .	405

## **РОЗДІЛ 8**

### **ТЕПЛОВІ НАСОСИ – АЛЬТЕРНАТИВНІ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ**

8.1. Стан, потенціал і перспективи розвитку теплонасосної техніки . . . . .	415
8.2. Термодинамічні основи роботи і характеристики теплових насосів . . . . .	419
8.3. Напрями використання і класифікація теплових насосів . . . . .	425
8.4. Основні типи теплових насосів . . . . .	431
8.5. Використання низькопотенційних ВЕР на основі ТНУ . . . . .	435

## **РОЗДІЛ 9**

### **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕСУРСОЩАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ**

9.1. Проблеми вітчизняних харчових виробництв екологічного характеру . . . . .	446
9.2. Оцінка екологічного стану й потенціалу харчової промисловості України . . . . .	448
9.3. Тверді побутові відходи . . . . .	460
9.3.1. Характеристика та проблеми утилізації твердих побутових відходів . . . . .	460
9.4. Стічні води. Методи та способи очистки стічних вод . . . . .	500
9.4.1. Класифікація стічних вод . . . . .	500

## **ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

---

---

9.4.2. Склад та властивості стічних вод .....	501
9.4.3. Методи очистки промислових стічних вод .....	505
9.4.4. Проблеми очищення стічних вод деяких галузей харчової промисловості .....	521
9.5. Екологічні аспекти нетрадиційної енергетики .....	530
<b>ДОДАТКИ</b> .....	536
<b>ЛІТЕРАТУРА</b> .....	545

# ВСТУП

Виробництво і раціональне використання енергії є головною, фундаментальною проблемою людства. Історія пізнання суті енергії та енергетичних процесів складна і суперечлива. Усі відомі на Землі енергетичні джерела є похідними від сонячної енергії. Є такі, що мільйони років накопичувалися як результат природних явищ. Це хімічні сполуки органічного походження (нафта, вугілля, газ, торф та ін.).

А енергія, яка кожної хвилини потрапляє на нашу Землю. Її, між іншим, не так уже й мало. **На кожний квадратний метр поверхні Землі потрапляє постійний потік сонячної теплової енергії потужністю 1 квт.** Від такої величезної енергії у Світовому океані утворюються планетарні течії, які змінюють клімат планети. Від надлишкових атмосферних нерівномірностей виникають температурні градієнти, які призводять до цунамі, смерчі, бурі, торнадо та інші стихійні лиха.

Від сонячної енергії ростуть рослини, які виконують програму, «закладену» в їхньому насінні. Є рослини енергонакопичувального призначення, які накопичують вуглецево-водневі сполуки у вигляді цукру в цукрових буряках чи у вигляді олії в соняшниках та ріпаку; існування швидкоростучих дерев (верби чи тополі) дає можливість вирішувати соціальні, енергетичні та екологічні питання.

Найбільше енергетичне багатство нашої держави – земля, тому стратегія України має бути побудована на наших земельних ресурсах. **Сільськогосподарські угіддя нашої держави і є найбільшою в світі сонячною батареєю.** Звернімо особливу увагу на енергетичні запаси, які можуть створювати технічні культури агропромислового комплексу України.

Агропромисловий комплекс України в сучасних умовах розвитку суспільства перетворюється зі споживача енергетичних ресурсів на джерело екологічно-чистих енергетичних технологій.

Енергетичні ресурси – це паливо, яке має різну фізико-хімічну природу, тому питання підвищення енергоефективності в господарському і комунальному комплексі України набуває все більшого значення. Використання відходів переробної промисловості та вирощування енергетичних лісів стає напрямом державної енергетичної стратегії нашої держави.

Настав час використання відходів харчових підприємств: барди спиртзаводів, дробини пивзаводів, лузги маслоекстракційних заводів. Вони мають досить високу теплоенергетичну цінність і дозволяють при опалюванні замінювати до 70 % енергоспоживання підприємства.

Слід зазначити, що річне споживання енергії в АПК України складає 10 млн т у. п. Агропром і переробна промисловість можуть енергетично забезпечити себе завдяки використанню відходів.

Після проведення нами в 2013 році на Волині Міжнародної науково-практичної конференції «Механізми державного управління та місцевого самоврядування для реалізації програми енергоефективності», в Україні вперше було об'єднано соціально-економічну та інженерну сфери для реалізації Високої Мети – підвищення енергоефективності та енергетичної безпеки України.

Природний агропромисловий потенціал України та належне опанування нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії є важливим фактором підвищення рівня енергетичної безпеки та впливу на довкілля держави.

У паливно-енергетичному комплексі передбачається зростання ролі нетрадиційних джерел енергії, які створені на сировинній базі агропромислового комплексу. У майбутньому Україна буде здатна забезпечити соціальну сферу й основні галузі економіки енергією з поновлюваної сировини.

Це узагальнює роботу колективу науковців, яка спрямована на створення наукових та науково-практичних знань для Держави сталого розвитку, починаючи з виробництва відновлюваної сировини і закінчуючи потужним природним енергетичним потенціалом України.

# РОЗДІЛ 1

## Ресурсозбереження в харчовій промисловості

### **1.1. Поняття «ресурсозбереження» в інноваційних технологіях харчової промисловості**

Значення і роль ресурсів у процесі виробництва продуктів харчування найбільш точно розкривається в межах ресурсної теорії. Однак дослідження економічної сутності ресурсозбереження повинно розглядатися з урахуванням ширшого спектру понять, до яких слід віднести «ресурси», «ресурсний потенціал». Тісний зв'язок між ними не скасовує їх принципової відмінності, яка полягає в тому, що ресурси можуть існувати незалежно від суб'єктів господарювання, а потенціал окремого підприємства є невідокремленим від нього як від суб'єкта діяльності. Тобто «потенціал», крім різного роду ресурсів, включає також здібності та можливості підприємства та його персоналу до ефективного використання наявних ресурсів.

Серед сучасних інституцій, що присвятили себе аналізу проблем ресурсозбереження в харчовій промисловості, значне місце займає Римський клуб – неформальна міжнародна організація, що об'єднує вчених різних спеціальностей. У доповіді Римського клубу «Фактор чотири. Подвоєння багатства, двократна економія ресурсів» саме ресурсозбереження визнано методом вирішення соціально-економічних та соціальних проблем.

У монографії О. Оксанича розглядаються теоретичні проблеми ресурсозбереження як форми інтенсифікації виробництва. Деякі науковці обмежено пов'язують ресурсозбереження із забезпеченням оптимізації лише рівня матеріало- та енергомісткості суспільного виробництва, а ресурсозабезпечення, на їх думку, слід розуміти як процес забезпечення зростання обсягів готової

продукції за відносної стабільності матеріальних та енергетичних витрат. Українські дослідники Ю. Лебединський, Ю. Склянкін, П. Попов зазначають, що суть ресурсозбереження полягає в зниженні витрат ресурсів на виробництво продукції. Фактично вони ототожнюють ресурсозбереження із заощадженням, зберіганням, невикористанням ресурсів у процесі виробництва.

Існуючі трактування сутності ресурсозбереження мають певну обмеженість через те, що віддають перевагу тому чи іншому його аспекту, не розглядаючи при цьому ресурсозбереження як складну, комплексну економічну категорію.

Еволюція трактування терміна «ресурсозбереження» зазнала значних трансформаційних змін із моменту його введення до наукової термінології. Щодо підприємства, дослідження цієї категорії мають фрагментарний характер як у теоретичному, так і в практичному аспектах, що вимагає узагальнення наукових підходів до економічної сутності ресурсозбереження з метою розширення класифікаційних ознак і визначення взаємозв'язку між ресурсами, ресурсним потенціалом підприємства та ресурсозбереженням у контексті досягнення економіко-екологічних ефектів господарської діяльності.

Результати узагальнення теоретичних підходів до трактування категорії «ресурсний потенціал» свідчать про неоднозначність думок щодо її сутнісних характеристик. Так, деякі дослідники розглядають ресурсний потенціал підприємства з огляду на його кількісні показники як сукупність різних ресурсів, не враховуючи їх якісні характеристики. Відповідно до іншого підходу ресурсний потенціал є матеріальною основою виробництва і визначається тими ресурсами, що є в підприємства на сьогодні і до використання їх у виробничому процесі.

У роботах більшості науковців ресурсний потенціал представлений усіма ресурсами, що використовуються у виробництві на певній стадії технологічного процесу. Визначаючи дану специфічну характеристику як основоположну, слід також враховувати і наявність якісних економічних характеристик ресурсного потенціалу. Це насамперед його цільова і стратегічна спрямованість, що визна-

чається можливим синергетичним ефектом від комплексного взаємопов'язаного використання різних видів ресурсів і потенційними можливостями підприємства.

Із зазначеного вище можна виділити два основні підходи до трактування категорії «потенціал». Відповідно до першого потенціал детермінується сукупністю ресурсів, коштів, запасів, тобто об'єктивними параметрами господарської діяльності. Другий підхід пов'язує потенціал із існуючими можливостями, здібностями продуктивних сил.

Але не варто розрізняти ці підходи. Слід ідентифікувати поняття «ресурсний потенціал» як сукупність ресурсів та можливостей підприємства щодо їх раціонального використання. Взаємозв'язок між категоріями «ресурси», «ресурсний потенціал» та «ресурсозбереження» представлено на рис. 1.1.

Передумовою ефективного використання ресурсного потенціалу є принципи його формування, до яких варто віднести оптимізацію складу ресурсів підприємства, їх структурно-компонентну відповідність, комплексність та взаємопов'язаність у використанні, цільову та стратегічну спрямованість. Дотримання вищезазначених принципів є підґрунтям та основною передумовою ресурсозберігаючого типу виробництва. Тобто сукупність усіх видів ресурсів, які має у своєму розпорядженні підприємство, не визначає його можливість і здатність досягнення поставлених цілей і задач функціонування.

Маючи в своєму розпорядженні певні засоби виробництва, трудові ресурси відповідного рівня кваліфікації, фінансові ресурси, необхідну інфраструктуру та інше, підприємство не здатне забезпечувати свою ефективну діяльність без реалізації стратегії ресурсозбереження.

Узагальнення літературних джерел дозволяє виокремити дві загальні групи чинників раціонального використання ресурсів: техніко-технологічні та організаційно-економічні. Ресурсозбереження, що засноване на таких принципах формування ресурсного потенціалу та чинниках раціонального використання ресурсів, дозволяє отримувати не лише економічну ефективність, а й екологічну, поєднання яких створює синергетичний ефект.

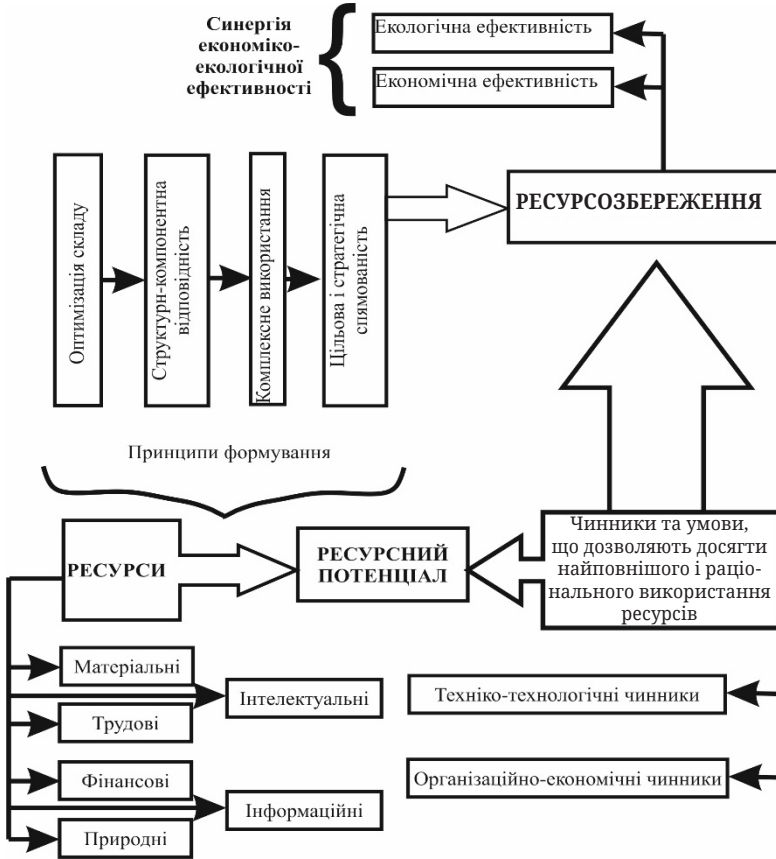


Рис. 1.1. Схема взаємозв'язку між поняттями «ресурсний потенціал», «ресурси», «ресурсозбереження»

Синергія економіко-екологічної ефективності проявляється не лише у зменшенні навантаження на навколишнє середовище та досягненні економічного ефекту за рахунок зниження штрафів за викиди і скиди забруднюючих речовин, а й у раціональному використанні ресурсів, що дозволить генерувати додаткові грошові потоки за рахунок комплексного використання сировини.