



# Енергоефективні технології в харчовій промисловості

ОЛДІ  
ПЛЮС

Підручник

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ В. І. ВЕРНАДСЬКОГО

В. П. ПУСТОВОЙТЕНКО  
О. О. СЕРЬОГІН  
В. Б. КИСЕЛЬОВ  
О. М. СЕГАЙ  
О. О. ОСЬМАК

## ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Підручник

ОЛДІПІУС

2022

УДК 62.92:664(075.8)  
Е62

**Рецензенти:**

**Володимир Леонідович Зав'ялов** – д-р техн. наук, проф., професор кафедри процесів та апаратів харчових виробництв Національного університету харчових технологій;

**Євгеній Васильович Штефан** – д-р техн. наук, проф., професор кафедри репрографії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського  
(протокол № 12 від 30 червня 2021 року)*

**Е62** Енергоефективні технології в харчовій промисловості : підручник / В. П. Пустовойтенко, О. О. Серьогін, В. Б. Кисельов, О. М. Сегай, О. О. Осьмак. — Херсон : Олді+ 2022. — 548 с.

ISBN 978-966-289-595-7

У підручнику викладено теоретичні основи використання вторинної сировини та відходів у галузях харчової промисловості в ролі основної сировини для енергоефективних інноваційних технологій.

Наведено приклади реальних ресурсозберігаючих технологій на підприємствах харчової промисловості та в умовах агропромислових комплексів. Охарактеризована їхня роль в аспекті загальнодержавної політики екологізації, енергетичної незалежності та економічного розвитку.

Підручник призначений для студентів закладів вищої освіти, інженерних працівників, що займаються вивченням харчової промисловості та дослідженням енергоефективних ресурсозберігаючих технологій.

УДК 62.92:664(075.8)

ISBN 978-966-289-595-7

© В. П. Пустовойтенко, О. О. Серьогін,  
В. Б. Кисельов, О. М. Сегай, О. О. Осьмак, 2022  
© ТНУ імені В. І. Вернадського, 2022

# ЗМІСТ

ВСТУП .....	9
<b>РОЗДІЛ 1</b> <b>РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ</b> <b>В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ</b>	
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
<b>РОЗДІЛ 2</b> <b>ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ</b>	
2.1. Природні ресурси .....	45
2.2. Вископне органічне паливо .....	46
2.3. Склад і характеристики органічного палива .....	51
2.4. Нетрадиційні і відновлювані енергоресурси .....	56
<b>РОЗДІЛ 3</b> <b>ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ</b> <b>ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА В ЕНЕРГЕТИЦІ</b>	
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 ПРОМИСЛОВОСТІ

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

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
ДОДАТКИ	536
ЛІТЕРАТУРА	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.

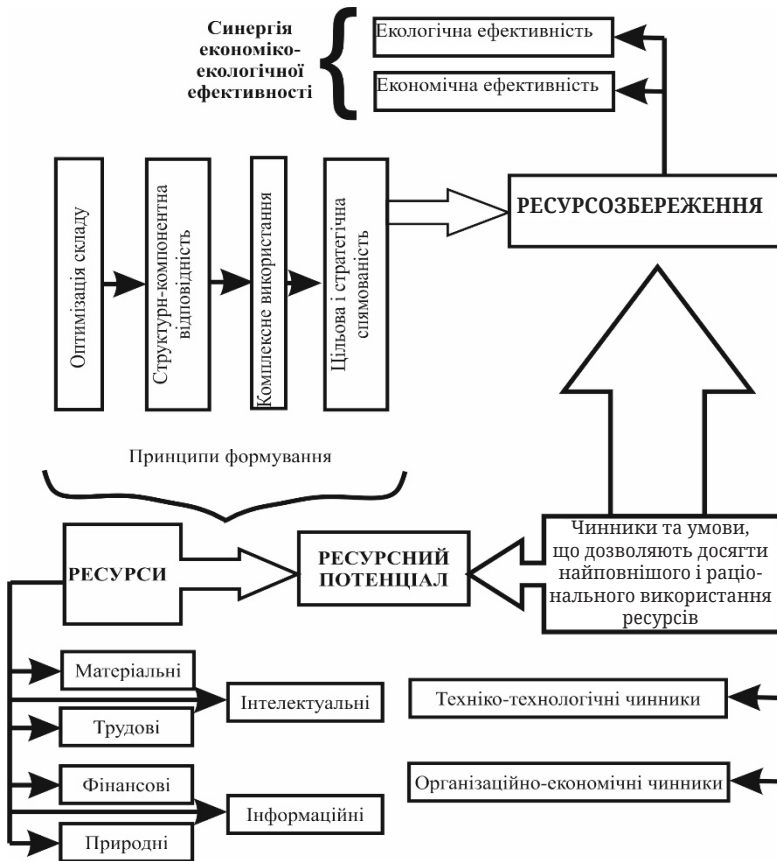
Із зазначеного вище можна виділити два основні підходи до трактування категорії «потенціал». Відповідно до першого потенціал детермінується сукупністю ресурсів, коштів, запасів, тобто об'єктивними параметрами господарської діяльності. Другий підхід пов'язує потенціал із існуючими можливостями, здібностями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

---

---

Поняття «ресурсозбереження» було введено до наукової лексики в середині 80-х років. Сьогодні варто зазначити різноплановість підходів до трактування цього терміна. На даному етапі варто виділити два основні підходи до його трактування. Відповідно до першого підходу (I) ресурсозбереження є будь-якою діяльністю, спрямованою на охорону навколишнього середовища. Він передбачає орієнтацію на «консервування» природних ресурсів, яка тісно пов'язана з категорією природно-ресурсного потенціалу (ПРП). Другий підхід (II) є більш широким і стверджує, що ресурсозбереження передбачає раціональне використання всіх без винятку ресурсів, включно з природними.

У таблиці 1.1 наведено основні трактування поняття, що відображають його сутність.

Узагальнення наведених у таблиці наукових підходів свідчить про багатоаспектність проблеми ресурсозбереження, яке не можна розглядати лише як процес. Його слід розглядати також як умову, результат і показник поліпшення використання виробничих ресурсів на всіх стадіях суспільного виробництва, етапах і рівнях виробничо-господарської діяльності. Систематизація поглядів на сутність ресурсозбереження дозволила автору згрупувати найбільш характерні її ознаки (рис. 1.2).

Визначення сутності форм і видів ресурсозбереження вимагає їх детальної класифікації. За видами ресурсів, що зберігаються, ресурсозбереження може бути класифіковане на матеріало-, водо-, енерго-, трудо-, фондозбереження, збереження фінансових, інформаційних та інших видів ресурсів. За змістом процесів, що відбуваються, ресурсозбереження можна розглядати як економію ресурсів та як їх раціональне використання, яке полягає в досягненні максимальної ефективності використання ресурсів на підприємстві за існуючого рівня розвитку техніки та технології з одночасним зниженням впливу на навколишнє середовище. Економія ресурсів є кількісним результатом процесу раціоналізації їх використання (споживання) із урахуванням сфер діяльності підприємства.

Відповідно до можливостей реалізації виділяють потенційне (ресурсозберігаючий потенціал) та фактичне ресурсозбереження.

---

---

Ресурсозберігаючий потенціал підприємства може бути визначений як кількісна та якісна оцінка результатів, які може забезпечити ресурсозберігаючий проект при оптимальному поєднанні засобів, що його забезпечують. У сучасній науковій літературі зазвичай виділяють три види ресурсозберігаючого потенціалу: теоретичний, технічно можливий та економічно доцільний. Фактичне ресурсозбереження – це конкретні управлінські рішення та заходи на їх підставі, що зменшують ресурсоспоживання в поточному році та залежать від зусиль і зацікавленості споживачів ресурсів у здійсненні ресурсозберігаючих заходів.

За масштабом ресурсозбереження поділяється на глобальне, народногосподарське, регіональне, галузеве та локальне (рівень підприємства). За стадіями життєвого циклу розрізняють ресурсозбереження на стадіях видобутку і переробки вихідної сировини, виробництва, споживання, транспортування, зберігання та утилізації продукту. За обсягами фінансування та результатами розрізняють витратне та маловитратне ресурсозбереження. До маловитратного ресурсозбереження належать ресурсозберігаючі заходи, які спрямовані на ліквідацію існуючих непродуктивних втрат ресурсів та енергії, швидко окупаються та не потребують значних фінансових вкладень. Між витратним та маловитратним ресурсозбереженням існує тісний взаємозв'язок: джерелом фінансування заходів витратного ресурсозбереження зазвичай виступають кошти, зекономлені внаслідок впровадження маловитратних ресурсозберігаючих заходів, тобто маловитратне ресурсозбереження формує базу для здійснення витратного ресурсозбереження.

Із огляду на існуючі в науковій літературі підходи до трактування терміна «ресурсозбереження», до існуючої класифікації нами запропоновано ввести класифікаційну ознаку *за формами прояву*, до якої варто віднести ресурсозбереження як діяльність, як результат, як процес, як метод господарювання, як організаційно-економічну систему, як форму інтенсифікації виробництва, як комплексний напрям наукових досліджень.

Таблиця 1.1

**Підходи до визначення терміна «ресурсозбереження»**

№	Автор, джерело	Визначення	Підхід до трактування
1	2	3	4
1	С. Дорогунцов, Я. Олійник, Ю. Пітюренко	Ресурсозбереження – це прогресивний напрям використання природно-ресурсного потенціалу, що забезпечує економію природних ресурсів та зростання виробництва продукції при такій самій кількості використаної сировини, палива, основних і допоміжних матеріалів. Основні стратегічні напрями ресурсозбереження можуть бути зведені до таких: комплексне використання сировинних і паливних ресурсів; впровадження ресурсозберігаючої техніки і технології; широке використання в галузях обробної промисловості вторинної сировини.	I
2	М. Іванов, А. Бреславцев, Л. Хижняк, Д. Липницький	Ресурсозбереження являє собою метод господарювання, який охоплює комплекс технічних, економічних, організаційних заходів, спрямованих на раціональне використання ресурсів та забезпечення зростаючих потреб у них головним чином за рахунок економії.	II
3	О. Кроллі	Ресурсозбереження – це комплексний напрям наукових досліджень, який складається з економічних, інженерно-технічних, правових та соціальних дисциплін, які постійно розширюються, з єдиною цільовою установкою.	II
4	В. Іфтемічук, В. Григор'єв, М. Маниліч, Г. Шутак	Ресурсозбереження – система заходів, спрямованих на найбільш раціональне і ефективне використання всіх видів ресурсів, їх скорочення на одиницю корисного ефекту. Ресурсозбереження є важливою умовою вирішення соціальних і виробничих проблем розвитку суспільства.	II

## Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
5	Н. Конищева, Н. Кушнірович	Процес ресурсозбереження передбачає ефективне використання всіх видів виробничих ресурсів та грошових коштів. До того ж зростання ресурсозбереження означає підвищення ефективності використання виробничого потенціалу на основі раціонального використання речових елементів процесу виробництва, доцільне кооперування робітників, яке забезпечує зростання продуктивності праці, а також ефективність витрати грошових коштів, які знаходяться в розпорядженні об'єктів господарювання.	II
6	І. М. Сотник	Під ресурсозбереженням слід розуміти наукову, виробничу, організаційну, комерційну, інформаційну та іншу діяльність, спрямовану на забезпечення мінімальних витрат речовини й енергії на всіх стадіях життєвого циклу в розрахунку на одиницю кінцевого продукту з огляду на існуючий рівень розвитку техніки і технології і з найменшим впливом на людину і природні системи.	II

Узагальнення підходів до змісту ресурсозбереження дозволяє зробити висновок, що більшість авторів наголошує на раціональному використанні різних видів ресурсів задля отримання економічного ефекту (результату), що полягає у зменшенні витрат виробництва і, як наслідок, підвищенні прибутковості діяльності. Лише в окремих випадках увага акцентується на зменшенні навантаження на навколишнє середовище.

Тому необхідною класифікаційною ознакою є результуюча, за якою ресурсозбереження варто спрямувати на отримання економічних, екологічних і соціальних ефектів. Оскільки в сучасних

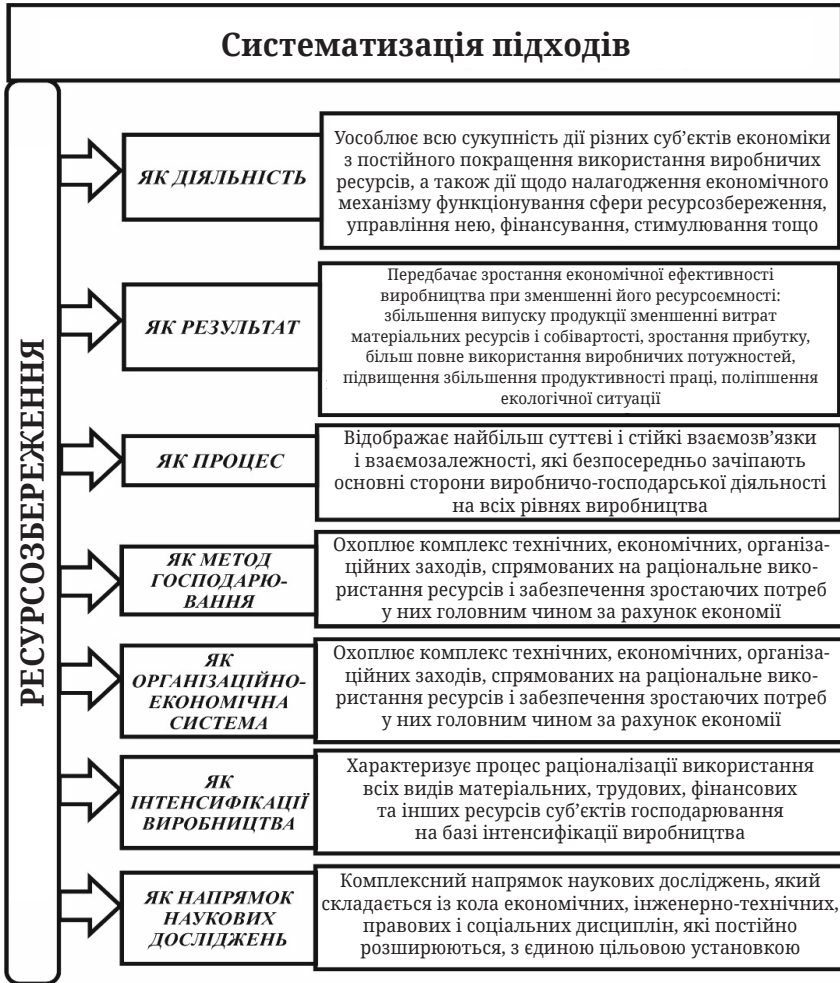


Рис. 1.2. Систематизація наукових підходів до форм прояву «ресурсозбереження»

умовах господарювання власники підприємств не зацікавлені у проведенні ресурсозберігаючих заходів без економічного ефекту, значне місце відводиться ресурсозбереженню, що має на меті отримання синергетичного економіко-екологічного ефекту.

---

---

Отже, ресурсозбереження є умовою забезпечення результативної та ефективної діяльності підприємства з урахуванням екологічних вимог та стандартів виробництва.

Зважаючи на вищенаведене, авторами запропоновано розглядати ресурсозбереження як метод управління підприємством, заснований на впровадженні ресурсозберігаючих технологій, прийнятті ефективних управлінських рішень стосовно ресурсозбереження, а також постійному вдосконаленні знань і професійних навичок відповідних управлінців.

Пріоритетними напрямками в проведенні активної та інноваційної ресурсозберігаючої політики на підприємствах харчової промисловості можна вважати такі:

- упровадження безвідходних або маловідходних технологій;
- удосконалення обліку цінностей на підприємстві та запровадження системи перетворення будь-якої цінності, наявної в розпорядженні підприємства, в «працюючий» ресурс, тобто той, який у підсумку принесе прибуток;
- регулярне проведення аналізу стану ресурсозбереження та ресурсоемності на підприємстві;
- використання вторинних ресурсів і відходів, зниження матеріаломісткості продукції;
- підвищення продуктивності праці, удосконалення кадрового менеджменту;
- здобуття енергонезалежності за рахунок виробництва альтернативних видів палива зі вторинної сировини та відходів виробничого циклу;
- оптимізація управління оборотними та фінансовими ресурсами.

## **1.2. Організаційно-економічне забезпечення та мотивація процесу ресурсозбереження**

Головною проблемою формування системи з упровадження процесу ефективного та раціонального використання існуючих

---

---

ресурсів є недосконале розуміння об'єкту ресурсозбереження. Виникає необхідність виділення напрямів, за якими формується система ресурсозбереження та алгоритм визначення достатності певних видів ресурсів залежно від потреби в них. Ресурсозбереження підприємства харчової промисловості повинно сприяти створенню достатньої кількості матеріальних ресурсів для здійснення розвитку та забезпечення матеріально-технічного постачання, інформаційного забезпечення та ресурсозбереження на рівні підприємства.

Процес управління ресурсозбереженням здійснюється в одному інформаційному полі через прямий та зворотний зв'язок між суб'єктом та об'єктом управління (рис. 1.3).

Головним об'єктом ресурсозбереження є процес оптимізації системи наявності та використання матеріальних ресурсів, що має якісну й кількісну характеристики, соціальну й економічну спрямованість. Найсуттєвішого результату при ресурсозбереженні досягають тоді, коли процес ресурсозбереження охоплює всі стадії життєвого циклу ресурсу, на кожній із яких визначають відповідні напрями і способи ресурсозбереження.

Раціоналізація використання ресурсів є важливим, але не єдиним із завдань, які вирішує кожне підприємство харчової промисловості. Останнє в своїй діяльності орієнтується на кон'юнктуру ринку, вимоги споживачів до якості продукції, що випускається, на витрати із залучення і використання інвестиційних і людських ресурсів. Уникнути субоптимізації у використанні матеріальних ресурсів є завданням менеджменту кожного промислового підприємства.

У системі ресурсозбереження використовують такі основні організаційно-економічні заходи:

- упровадження прогресивної ресурсозаощаджуваної техніки й технології;
- удосконалення конструкції продукції;
- використання нових видів сировини та матеріалів;
- розробка нових видів ресурсів;

- організація технологічного використання відходів, застосування раціональних пакувальних матеріалів і конструкцій упаковки;
- удосконалення технології складського зберігання і створення умов для зберігання матеріальних ресурсів;
- упровадження раціональних видів транспортування, скорочення відстані транспортування матеріальних ресурсів.



**Рис. 1.3. Зв’язок суб’єкта та об’єкта управління процесом ресурсозбереження на підприємствах харчової промисловості**

Система організаційно-економічного забезпечення ресурсами повинна:

---

---

– забезпечити інформацією про наявність товарно-матеріальних цінностей, що забезпечать безперерійність організації процесу виробництва;

– виявляти зайві запаси матеріальних ресурсів із метою визначення можливості їх реалізації.

Завданнями управління матеріальними витратами займаються різні підрозділи, до яких можна віднести служби матеріально-технічного постачання, головного технолога, головного енергетика, інформаційно-обчислювального центру та інші.

Отже, в умовах ринкової економіки керівництво підприємств має прагнути до ефективного управління матеріальними і фінансовими ресурсами, а саме управління процесами постачання і збуту, запасами і оборотними коштами, вкладеними в них.

### ***1.2.1. Аналіз складових мотивації ресурсозбереження в Україні***

На сучасному етапі ресурсозбереження перетворилося на основну ідеологію економічного розвитку провідних країн світу. Важливу роль у формуванні такої ідеології відіграла ефективна система мотивації всіх суб'єктів господарювання, населення, органів влади різних рівнів до впровадження ресурсозберігаючих заходів, яка була створена в цих державах.

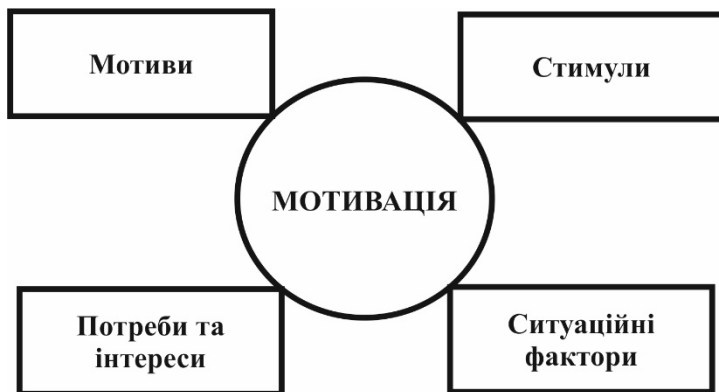
Мотивація (від грец. *motif*, від лат. *moveo* – «рухаю») – це зовнішнє або внутрішнє спонукання суб'єкта господарювання до діяльності для досягнення певних цілей, наявність інтересу до такої діяльності і способи його ініціювання, спонукання. Мотивація до ресурсозбереження містить декілька основних компонентів (рис. 1.4).

Дослідження мотивів ресурсозбереження, тобто внутрішніх спонукальних сил, є відправним пунктом побудови системи запровадження ресурсозберігаючої діяльності. Мотиви споживання поділяють на раціональні, емоційні та моральні. До раціональних слід віднести насамперед економічні вигоди, які полягають у можливості отримати додаткові доходи від запровадження

---

---

ресурсозберігаючих заходів. Серед емоційних мотивів у сфері ресурсозбереження варто виділити почуття причетності кожного члена суспільства до виконання важливої спільної справи – підвищення ресурсоефективності економічної системи, стиль життя та можливості його зміни у кращий бік із упровадженням ресурсозбереження, почуття страху у зв'язку зі швидким вичерпуванням ресурсів без зміни характеру ресурсоспоживання тощо. Моральні мотиви можуть містити такі різновиди, як досягнення соціальної справедливості в суспільстві шляхом кращого використання ресурсів, збереження і підвищення якості довкілля та інше.



**Рис. 1.4. Складові елементи мотивації**

З погляду розроблення ефективних систем мотивації ресурсозбереження, на початкових етапах упровадження ресурсозберігаючих заходів доцільним є переважне використання раціональних (економічних) мотивів. Це пов'язане з тим, що в цей період потенціал ресурсозбереження в країні є досить великим, а суспільство ще не повною мірою усвідомило необхідність і доцільність ресурсозберігаючої діяльності. Отже, моральні та емоційні мотиви до ресурсозбереження є слабкими, тому основним завданням мотивації є наголошення на економічних вигодах, які несе в собі реалізація

---

---

ресурсозберігаючих заходів в економіці. Пізніше, коли суспільство усвідомить економічну доцільність раціонального та ефективного використання ресурсів, при проведенні політики ресурсозбереження слід більш активно задіяти моральні та емоційні мотиви, оскільки під час реалізації наявного ресурсозберігаючого потенціалу економічна ефективність заходів із ресурсозбереження буде знижуватися.

Стосовно України слід зазначити, що за роки незалежності в державі певною мірою вдалося сформувати мотиви до впровадження ресурсозберігаючої діяльності. Сьогодні на користь реалізації вітчизняних ресурсозберігаючих проєктів свідчить той факт, що з погляду капітальних вкладень енерго- та ресурсозберігаючі заходи у 3–4 рази ефективніші за створення нових виробничих потужностей. Висока соціально-економічна та екологічна ефективність ресурсозбереження підтверджується численними результатами впровадження пілотних проєктів, наприклад, у водоканалізаційному господарстві України. Отримані результати сприяють зміцненню раціональних мотивів ресурсозбереження. Але при цьому слід вказати на слабкий розвиток моральних та емоційних мотивів, які зараз відіграють невелику роль, хоча їх значення в міру реалізації ресурсозберігаючого потенціалу країни буде зростати.

Провідне місце в системах мотивації належить потребам. Згідно з найбільш поширеною теорією ієрархії потреб А. Маслоу, останні поділяються на п'ять основних груп і часто зображуються у вигляді піраміди (рис. 1.5). Основу її складають первинні потреби (перша і друга групи), верхівку – вторинні (наступні три групи).

Ураховуючи специфіку ресурсозберігаючої діяльності, на нашу думку, ієрархію потреб доцільно звести до трьох основних груп: економічні, соціальні та екологічні з можливою подальшою деталізацією в цих групах. Першу з них утворюють економічні потреби (первинні за Маслоу), які полягають у необхідності досягнення певного рівня ресурсної безпеки, задоволення першочергових економічних потреб за рахунок раціонального використання ресурсів тощо. Другу групу складають соціальні, пов'язані з необхідністю утримання і підвищення рівня соціального добробуту, зменшення

---

---

масштабів бідності, зростання соціальних стандартів, дотримання соціальної справедливості за допомогою реалізації політики ресурсозбереження. Третя група містить екологічні потреби, які активізуються після задоволення економічних та соціальних потреб. Друга і третя групи потреб у ресурсозбереженні належать до вторинних. З'ясування ступеня пріоритетності тієї чи іншої групи потреб для задоволення на поточний момент часу є важливим моментом при побудові ефективної системи мотивації ресурсозберігаючих заходів.



**Рис. 1.5. Ієрархія потреб у ресурсозбереженні**

Практичним втіленням існуючих потреб є інтереси, які полягають у прагненні мати такий рівень ресурсоефективності систем виробництва і споживання, який би забезпечував гідний рівень якості життя всіх членів суспільства з урахуванням його екологічної, соціальної та економічної складових. За масштабом охоплення можна виділити загальнонаціональні (рівень держави), регіональні (регіон,

---

---

територія), локальні (група підприємств, підприємство, група населення) та особисті (окремий член суспільства) інтереси в ресурсозбереженні.

Загальнонаціональні та регіональні інтереси полягають у необхідності забезпечення економічного зростання в країні (регіоні) за допомогою проведення державної (регіональної) ресурсозберігаючої політики, підвищення соціального добробуту, якості навколишнього природного середовища, зростання ресурсної безпеки держави (регіону, території) тощо. Вони виникають унаслідок економічного і законодавчого стимулювання на регіональному, державному і міжнародному рівнях, екологічної пропаганди. Зазначені інтереси відповідають прагненням суспільства загалом, проте можуть не узгоджуватися з інтересами його окремих членів. Прикладом може слугувати ситуація протидії ресурсних монополістів рішенням уряду зі стимулювання заходів щодо скорочення ресурсоспоживання в бюджетній сфері країни. Із цих позицій важливим завданням мотивації є вивчення і узгодження інтересів різних груп і членів суспільства.

Локальні інтереси охоплюють окремих суб'єктів господарювання або їх групи населення, які характеризуються спорідненістю мотивів ресурсозбереження. У межах цієї групи доцільно виділяти інтереси виробників і споживачів ресурсів, товарів та послуг, а також постачальників, оскільки ці інтереси суттєво відрізняються один від одного і зазвичай мають економічну природу. Виробники ресурсів, товарів та послуг зацікавлені у впровадженні заходів, які забезпечують зменшення ресурсоемності продукції, що виробляється, економію матеріальних та енергетичних ресурсів, скорочення витрат на управління виробництвом тощо. Інтереси споживачів охоплюють придбання енергоощадної, екологоефективної продукції та послуг, можливість самостійного регулювання всіх без винятку ресурсів, що ними споживаються, та можливість отримання економії витрат унаслідок такого регулювання. Інтереси постачальників ресурсозберігаючого устаткування, товарів та послуг полягають у збільшенні їх доходів унаслідок реалізації ресурсозберігаючих заходів виробниками та споживачами.

---

---

Також локальні інтереси можуть відрізнятися залежно від сфери економічної діяльності суб'єктів господарювання, їх належності до великого, середнього, малого бізнесу, бюджетної та небюджетної сфер та ін., що обов'язково слід ураховувати при побудові систем мотивації ресурсозбереження.

В Україні протягом останніх років потреби у ресурсозбереженні збільшувалися, хоча навіть дотепер вагома їх частина є прихованою. Це демонструє динаміка розподілу попиту на ресурсо- та енергозберігаючі технології в Сумській області у 2000–2007 рр. Якщо позитивний попит на ресурсо- та енергозберігаючі технології у 2000 році в області склав менш ніж 25 % серед опитаних потенційних покупців, то у 2007 році його частка збільшилася до 48 %, при цьому неплатоспроможний попит становив близько 30–40 %. Отже, зростання потреб у ресурсозбереженні у вітчизняних суб'єктів господарювання не завжди трансформується в інтереси та повноцінний платоспроможний попит, послаблюючи мотивацію до реалізації ресурсозберігаючих заходів.

Вагомою складовою мотивації є стимули, які є зовнішньою спонукальною силою до досягнення цілей ресурсозберігаючої діяльності. У сфері ресурсозбереження варто виділити чотири основні групи факторів, які необхідно враховувати при стимулюванні впровадження ресурсозберігаючих заходів: ресурсозабезпечення, ресурсодоступність, ресурсоприйнятність та ресурсоефективність.

Ресурсозабезпечення полягає в дотриманні безперебійності постачання необхідних ресурсів для процесів виробництва і споживання в достатніх обсягах та не нижче встановленого рівня якості при та після впровадження ресурсозберігаючих заходів. Те саме стосується й ресурсозберігаючого устаткування, товарів та послуг, які пропонуються суб'єктам господарювання для реалізації ними ресурсозберігаючих проектів. Більшість суб'єктів не схильні до активного пошуку ресурсоефективних технологій і товарів на ринку, що є основною перешкодою на шляху здійснення ними оптимального вибору та причиною придбання і впровадження менш ресурсоефективних аналогів.

---

---

Ресурсодоступність передбачає, що впроваджені ресурсозберігаючі заходи мають сприяти покращенню доступу суб'єкта господарювання до необхідних йому ресурсів за ціновими характеристиками та рівнем енергоощадності, тобто забезпечувати зменшення витрат на придбання ресурсів завдяки переорієнтації на інші, більш дешеві аналоги поряд зі зменшенням загальних обсягів ресурсоспоживання, у тому числі традиційних ресурсів. Цей фактор також передбачає, що витрати на реалізацію ресурсозберігаючих проєктів повинні бути посильними (доступними) для відповідних суб'єктів господарювання, а їх результати мають як суттєво поліпшувати соціально-економічне становище виконавця, так і забезпечувати отримання позитивного екологічного та інших ефектів ним та суспільством у цілому.

Ресурсоприйнятність полягає в забезпеченні мінімізації негативного впливу процесів виробництва і споживання ресурсів та продукції, послуг на довкілля та соціальну сферу внаслідок реалізації ресурсозберігаючих заходів. Якщо в ході виконання заходів потрібна заміна одного використовуваного ресурсу, технології його виробництва чи споживання на інші, вона повинна бути прийнятною з погляду технологічних і технічних можливостей, економічних, соціальних та екологічних наслідків.

Ресурсоефективність як фактор мотивації передбачає, що вибір і впровадження ресурсозберігаючих проєктів повинні здійснюватися не за принципом «адміністративного примусу», а на основі показників соціальної, економічної, екологічної ефективності проєктів. При цьому необхідність реалізації подальших заходів із ресурсозбереження повинна визначатися на основі об'єктивної оцінки потенціалу підвищення ресурсоефективності з вибором оптимального з усіх можливих варіантів впровадження заходу.

Важливого значення при здійсненні мотивації набувають також методи економічного стимулювання ефективного споживання ресурсів на рівнях споживача, виробника та держави загалом. Стосовно сфери ресурсозбереження споживачі можуть стимулювати підвищення ефективності виробництва і споживання ресурсів,

---

---

поширення ресурсозберігаючих технологій та ресурсоощадних товарів шляхом формування позитивного і негативного ставлення до них, «голосуванням гривнею», тобто підвищенням попиту на одні та зниженням попиту на інші, більш ресурсовитратні види продукції. Виробники зі свого боку спроможні суттєво вплинути на пріоритетність споживання ресурсоефективних товарів і послуг, застосовуючи наступний комплекс засобів стимулювання:

- рекламу ресурсоощадної продукції та її переваг, послуг із ресурсозбереження;
- інформування споживача, виробників технологій та обслуговуючі організації про нові ресурсоефективні технології та сферу їх використання;
- пропаганду ресурсозбереження;
- стимулювання збуту.

Державні органи можуть формувати мотивацію до провадження ресурсозберігаючої діяльності шляхом як економічного стимулювання (цінового регулювання, кредитно-фінансової підтримки ресурсозберігаючих заходів, пільгового оподаткування тощо), так і інформаційно-психологічного впливу через систему освітніх, виховних заходів. При цьому, як зазначає О. В. Прокопенко, надзвичайно важливим є державне стимулювання виробників ресурсоефективної продукції та послуг, оскільки саме внаслідок цього у споживачів з'являється реальна можливість здійснити вибір на користь ресурсозбереження.

Слід констатувати, що сьогодні в Україні досить слабо розвинені і неефективно використовуються стимули до провадження ресурсозберігаючої діяльності. Внаслідок цього ускладнюється процес формування інтересів – зацікавленості всіх членів суспільства в ресурсозбереженні. Із існуючих методів стимулювання переважно застосовуються адміністративні, частково моральні та емоційні, примусові економічні (насамперед фіскального спрямування). Майже не використовуються заохочувальні економічні, що не сприяє активному впровадженню ресурсозберігаючих заходів, особливо в таких «болючих» галузях, як житлово-комунальне госпо-

---

---

дарство, бюджетна сфера, енергетичний комплекс, важка промисловість. Результати незбалансованого стимулювання знаходять своє відображення в суперечливості та нестабільності правової бази, зривах виконання державних програм економічного розвитку і ресурсозбереження, калейдоскопі змін державних структур, відповідальних за провадження ресурсозберігаючої діяльності, негативній динаміці інноваційної, інвестиційної діяльності ресурсозберігаючого спрямування та інших аспектах.

Ще одним компонентом мотивації є ситуативні фактори, що містять різного роду події й ситуації економічного, соціального, екологічного, політичного характеру, які можуть змінювати (посилювати або зменшувати) її рівень. До таких факторів належить рішення країн ОПЕК про скорочення обсягів видобутку і продажу нафти та відповідна активізація ресурсозберігаючих процесів у розвинених країнах як відклик на цю подію. Наступним прикладом може слугувати аварія в системі централізованого теплопостачання м. Алчевська в опалювальний сезон, коли виникнення надзвичайної ситуації обумовило відновлення системи з урахуванням вимог ресурсозбереження та посилення тенденцій до встановлення індивідуального опалення. Ситуаційним фактором мотивації ресурсозберігаючої діяльності можуть також бути аварії на атомних електростанціях, інших енергетичних об'єктах, що супроводжуються значними обсягами забруднення довкілля: Одним із перспективних шляхів запобігання їх виникненню є скорочення потреби в енергетичних потужностях унаслідок раціоналізації енергоспоживання. Для України сприятливими ситуативними факторами є постійне зростання цін на виробничі ресурси, як-от підвищення цін на природний газ, що постачається з Росії. Водночас нестабільність політичної, економічної ситуації в країні, часті зміни в законодавстві здійснюють негативний вплив, перешкоджаючи формуванню стійкої зацікавленості в реалізації ресурсозберігаючих заходів.

Узагальнення аналізу мотивації ресурсозбереження демонструє, що компоненти мотивації характеризуються значною

---

---

варіативністю, потребують різних за тривалістю періодів для їх формування та застосування. Наприклад, створення психологічних стимулів до ресурсозбереження шляхом освітніх і виховних заходів вимагає тривалої багаторічної перебудови системи освіти, водночас використання реклами як економічного стимулу ресурсозберігаючої діяльності може потребувати лише кількох днів для отримання необхідного результату. Проте саме комплексне поєднання всіх компонентів мотивації зі зміною їх ролі залежно від тенденцій розвитку ресурсозберігаючих процесів у суспільстві здатне створити необхідні мотиваційні передумови для реалізації політики ресурсозбереження. Стосовно України актуальним завданням є активізація методів економічного стимулювання ресурсозбереження насамперед заохочувального спрямування. Однак пошук практичних механізмів реалізації цього завдання повинен узгоджуватися з державними та регіональними пріоритетами досягнення сталого економічного розвитку і переходу країни до інформаційного суспільства.

### **1.3. Економічна оцінка ефективності ресурсощадних технологій у «ресурсономічному» контексті**

У сучасних умовах господарювання для підприємств харчової промисловості України надзвичайно актуальним є завдання побудови оптимальної моделі ефективного використання ресурсів у «ресурсономічному» контексті.

Різноманітність підходів, що застосовуються різними вченими для визначення сутності ресурсозбереження, ресурсономіки та ін., багатогранність цього поняття призвели до появи багатьох трактувань зазначених термінів. Деякі з них подані в таблиці 1.2.

На підставі цих визначень можна зробити висновок, що термін «ресурсозбереження» як економічна категорія здебільшого базується на ефективному використанні ресурсів підприємства, в той час як ресурсономіка включає підсистеми, що вивчають організацію