

Полтавська державна аграрна академія

**РОЗРОБКА ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ
ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ З
УРАХУВАННЯМ НАЯВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**

Колективна монографія

**За редакцією О.О. Горба,
Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб**

Полтава – 2017

УДК 620.92

Р 64

Рецензенти:

Н.В. Карпенко, д-р екон. наук, проф., завідувача кафедрою

Полтавського університету економіки і торгівлі

В.І. Перебийніс, д-р екон. наук, проф., професор кафедри економіки підприємства та економічної кібернетики Полтавського університету економіки і торгівлі

В.М. Писаренко, д-р с.-г. наук, проф., зав. кафедри екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Полтавської державної аграрної академії

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради Полтавської державної аграрної академії (протокол № 4 від 28.11.2017 р.)

Р 64 Розробка та вдосконалення енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу альтернативних джерел енергії : колективна монографія / за ред. О.О. Горба, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. – П. : ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2017. – 326 с.

ISBN 978-617-7464-11-1

У колективній монографії з позицій міждисциплінарного підходу викладено результати дослідження економічних, соціальних та екологічних напрямів розвитку і використання альтернативних джерел енергії. Розглянуто питання щодо напрямів вдосконалення використання альтернативних джерел енергії в сільській місцевості. Висвітлено системи економічної та енергетичної оцінки технологій виробництва сільськогосподарських та енергетичних культур. Наведено агроекологічне обґрунтування використання доступного потенціалу рослинних решток сільськогосподарських та фітомаси енергетичних культур. Значну увагу приділено удосконаленню нормативно-правового забезпечення та регулювання у сфері альтернативної енергетики.

Колективна монографія є частиною НДДКР «Розробка оптимальних енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії в умовах Лісостепу України» Полтавської державної аграрної академії (номер державної реєстрації 0117U000397 від 10.02.2017 р.).

Розраховано на науковців, викладачів, керівників і спеціалістів органів державного управління, фахівців агроформувань, аспірантів, студентів і всіх, хто цікавиться питаннями створення й ефективного функціонування екологічно стабільних територій.

УДК 620.92

Автори вміщених матеріалів висловлюють власну думку, яка не завжди збігається з позицією редакції. За зміст матеріалів відповідальність несуть автори.

ISBN 978-617-7464-11-1

© Колектив авторів, 2017.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
РОЗДІЛ 1. АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ВИКОРИСТАННЯ (ЕКОНОМІЧНИЙ, СОЦІАЛЬНИЙ, ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ)	9
1.1. Альтернативні джерела енергії: досвід іноземних країн та їх стан в Україні (<i>Н.В. Баган</i>)	9
1.2. Біоенергетика в Україні: природні матеріали для економічно-вигідної ситуації та фактори для отримання великих об'ємів сировини (<i>О.В. Бараболя, Ю.В. Татарко, В.О. Шандиба</i>)	16
1.3. Пріоритетні напрями енергозбереження, потенціал розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (<i>С.В. Дорошенко</i>)	22
1.4. Застосування альтернативних джерел енергоресурсів у сільському господарстві (<i>Ю.С. Калантиря</i>)	30
1.5. Перспективи розподіленої енергетики в Україні (<i>В.М. Калініченко, Т.В. Устік</i>)	36
1.6. Джерела енергозбереження у аграрному секторі України та країн світу (<i>Ю.П. Калюжна, Н.Ю. Процюк, Я.В. Радіонова</i>)	46
1.7. Відходи сільського господарства, як одне з джерел альтернативної енергетики України (<i>Л.М. Капаєва, В.В. Даценко</i>)	55
1.8. Альтернативні джерела енергії у свинарстві (<i>В.В. Оглобля, О.І. Кравченко</i>)	65
1.9. Пріоритети розвитку альтернативної енергетики в Україні в контексті світових тенденцій (<i>Ю.В. Самойлик</i>)	71
1.10. Особливості державної політики в стимулюванні використання відновлювальних джерел енергії в Україні (<i>Т.В. Сердюк, С.Ю. Франишина</i>)	79
1.11. Енерго-економічні перспективи розвитку біоенергетики в Україні (<i>Т.О. Чайка, І.О. Яснолоб</i>)	86
1.12. Майбутнє галузі свинини за використанням матеріало- та енергоощадних технологій (<i>А.М. Шостя, С.О. Усенко, І.В. Павлова, В.Г. Цибенко, В.Г. Слинько, О.С. Невідничий</i>)	93
РОЗДІЛ 2. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ	101
2.1. Енергоефективні джерела світла для вирощування томатів в умовах закритого ґрунту (<i>І.А. Велит, С.В. Ляшенко, А.В. Калініченко</i>)	101

2.2. Використання альтернативних джерел енергії в сільській місцевості (<i>І.Л. Кобзиста</i>)	111
2.3. Сутність категорій «енергія» та «енергетична ефективність» в рослинництві (<i>О.В. Калініченко</i>)	118
2.4. Сучасні тенденції створення і роботи молочарських кооперативів в Україні (<i>Х.З. Махмудов, І.В. Махмудова</i>)	127
2.5. Перспективний шлях вдосконалення енергетичних систем України (<i>Є.Я. Прасолов, Т.Г. Лапенко, О.У. Дрожжана Б.С. Черненко, А.В. Мацаков</i>)	132
2.6. Перспективи використання альтернативних джерел енергії в сільській місцевості (<i>О.М. Руденко</i>)	149

РОЗДІЛ 3. СИСТЕМИ ЕКОНОМІЧНОЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ І ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР 156

3.1. Економічний механізм реалізації політики енерговикористання в діяльності сільськогосподарських підприємств (<i>О.В. Коломицева, Т.І. Бурцева, Т.А. Пальонна, І.В. Горяна</i>)	156
3.2. Альтернативні технології утримання свиней, спрямовані на скорочення енерговитрат при вирощуванні (<i>І.В. Павлова</i>)	163
3.3. Методологічні підходи оцінки екологізації аграрного виробництва в Україні (<i>В.В. Писаренко, А.С. Льовин</i>)	168
3.4. Економічна годівля свиней з використанням власних кормових ресурсів (<i>А.А. Поліщук, Л.М. Кузьменко, С.О. Семенов</i>)	175
3.5. Агроекологічна детермінація тренду врожайності кукурудзи як енергетичної сільськогосподарської культури (<i>С.В. Пономаренко</i>)	192

РОЗДІЛ 4. АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ДОСТУПНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РОСЛИННИХ РЕШТОК СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТА ФІТОМАСИ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР 202

4.1. Сортова специфіка формування основної та побічної продукції у сої (<i>Л.Г. Білявська, Ю.В. Білявський</i>)	202
4.2. Перспективи використання альтернативних енергетичних ресурсів при органічному вирощуванні культур (<i>О.О. Богданов</i>)	210
4.3. Збереження балансу парникових газів при вирощуванні енергетичних культур внаслідок непрямой зміни землекористування в умовах Лісостепу (<i>О.О. Горб, М.А. Галицька, М.І. Кулик</i>)	216
4.4. Забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від добрив і обробітків ґрунту в усталених короткоротаційних сівозмінах (<i>А.А. Левченко, Л.М. Левченко, Л.О. Феценко</i>)	226

2.3. Сутність категорій «енергія» та «енергетична ефективність» в рослинництві

Калініченко О.В.

Полтавська державна аграрна академія

Введення категорій «енергія» та «енергетична ефективність» в різні галузі науки та практичної діяльності дає уявлення про усі явища природи та економічної системи як єдиного цілого.

Грецькою мовою слово «енергія» (ἐνέργεια) означає «внутрішня робота». Термін «енергія» почав використовуватися понад 100 років тому, витіснивши терміни «жива сила» («vis viva») чи просто «сила». Вперше новий термін ввів у своїх працях Т. Юнг у 1807 р. відносно до виразу «жива сила». На протязі наступних десятиліть видатні фізики того часу Р. Майер, Г. Гельмгольц, Ж. Понселе, В. Томсон, Т. Юнг, Г. Кориоліс, Дж. Джоуль та інші по-різному трактували поняття «енергія», наближаючись до сучасного розуміння енергії, енергетичних процесів [159, с. 126].

Енергія не тільки зберігається, але й перетворюється, і для якісно різних форм руху має місце специфічна міра. Під «енергією тіла» чи «системи тіл» розуміють кінцеву, однозначну та безперервну функцію стану, яка визначається сукупністю фізичних властивостей тіла чи системи тіл (взаємним розміщенням та швидкостями частин системи). При цьому безкінечно малим змінам етапу системи мають відповідати безкінечно малі зміни її енергії [159, с. 126].

Закон збереження та перетворення енергії був відкритий у 1845–1848 рр. незалежно один від одного Р. Майером, Дж. Джоулем та Г. Гельмгольцем. Менш узагальнено та менш доказово закон збереження був також сформульований датським інженером Л.А. Кольдінгом. Основна ідея закону, котра полягає в тому, що для всіх процесів в системі тіл має місце збереження величини, яка є мірою взаємодії та руху довільного виду, була висловлена ще в 20–30-х роках ХІХ ст. С. Карно та М. Фарадеєм. Перетворення різних форм руху, наявність загальної міри їх доводили, що є і внутрішня єдність між різними процесами. Збереження енергії при довільних процесах в системі необхідно пов'язувати з тим, що зміни енергії, які мають місце при переході системи з одного (початкового) стану в інший (кінцевий), залежать тільки від цих станів, але не від шляху (способу) переходу, що може розглядатися як інше формулювання закону [159, с. 126].

У фізиці поняття «енергія» введено для загальної міри різноманітних форм руху матерії. Понад сто років тому був установлений фундаментальний закон фізики – закон збереження енергії, згідно з яким енергія не може зникнути чи з'явитися з нічого, вона може

¹⁵⁹ Коваленко М.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / М.П. Коваленко, С.П. Денесюк. – К. : УЕЗ, 1998 – 506 с.

лише переходити з одного виду в інший. Теорія відносності А. Ейнштейна є розвитком уявлень І. Ньютона про простір, час та тяжіння. А. Ейнштейн установив взаємоперетворення енергії та маси, розширив рамки закону збереження енергії. Тепер цей закон формулюється в загальному випадку як закон збереження енергії та маси. Так, зменшення маси тіла чи системи тіл на 1 г призводить до виділення $9 \cdot 10^{13}$ Дж енергії, що еквівалентно теплотворній здатності 3000 т умовного палива [159, с. 127].

У термодинаміці поняття «енергія», «тепло» й «робота» є характеристиками того самого явища – руху матерії в різних її формах, величина якого згідно із законом збереження матерії й енергії за перетворення останньої в нову форму не змінюється [160, с. 26].

Поняття «енергія» у біосфері має багатоаспектний характер (табл. 1).

Первинним джерелом енергії є Сонце. Але безпосередньо сонячні промені нездатні нагріти будь-який об'єкт на поверхні Землі до високої температури. Сконцентрованість (потужність) сонячної енергії, що доходить до поверхні Землі, в середньому, не перевищує кВт/м². Коефіцієнт корисної дії сонячної енергії, яка надходить на фотосинтез вуглеводу (глюкози) у листя чи траву рослини, не перевищує 1 %, а в деревину – лише 0,1 % [160, с. 29].

Отже, сонячна енергія, сконцентруючись у вищій енергетично якісній формі міжатомного зв'язку в деревині, втрачає 99,9 % первинної енергії, розсіюючи її ще в менш якісній формі. У свою чергу, в процесі карбонізації біологічна маса – деревина, втрачаючи половину сконцентрованої сонячної енергії, вже з коефіцієнтом 0,5, перетворює залишок енергії ще у більш концентровану її форму в мінеральних складових вугілля [160, с. 29].

Подальший напрямок процесу підвищення сконцентрованості сонячної енергії у вугіллі чи будь-яких похідних рослинної біомаси, що їх використовує сучасна економіка як енергоносії (торф, вугілля, нафта, газ), – це конверсія (взаємоперетворення) їх внутрішньої енергії (питомої теплоти згоряння) в механічну роботу (енергію) парових турбін, двигунів внутрішнього згоряння чи у найвищу форму енергії – електричну (чверть від енергії вугілля). При цьому інтегрований коефіцієнт конверсії сонячної енергії в електричну становитиме 0,000125 (0,0125 %), отже, втрачено – 99,9875 %, але сконцентрованість її збільшилась у 8000 разів. Для отримання 1 Дж електричної енергії витрачається 8000 Дж сонячної [160, с. 29–30; 161, с. 218].

¹⁶⁰ Технологічні процеси галузей промисловості: навч. посіб. / Д.М. Колотило, А.Т. Соколовський, С.В. Гарбуз; За наук. ред. Д.М. Колотила, А.Т. Соколовського. – К. : КНЕУ, 2003. – 380 с.

¹⁶¹ Колотило Д.М. Екологія і економіка : навч. посіб. / Д.М. Колотило. – К. : КНЕУ, 1999. – 368 с.

1. Класифікація основних законів трансформації енергії у біосфері

Закон	Характеристика
Односпрямованість потоку енергії	Енергія, яку одержує екосистема і яка засвоюється продуцентами, розсіюється, або разом з їх біомасою необоротно передається консументам першого, другого, третього та інших порядків, а потім редуцентам, що супроводжується втратою певної кількості енергії на кожному трофічному рівні в результаті процесів, які супроводжують дихання
Максимізація енергії	У конкуренції з іншими системами зберігається та з них, яка найбільше сприяє надходженню енергії та інформації й найефективніше використовує максимальну їх кількість
Максимум біогенної енергії	Будь-яка біологічна та «біонедосконала» система з біотою, що перебуває у стані «стійкої нерівноваги» (динамічно рухливої рівноваги з довкіллям), збільшує, розвиваючись, свій вплив на середовище. Тобто, виживають ті види, які збільшують біогенну геохімічну енергію
Внутрішня динамічна рівновага	Енергія, речовина, інформація та динамічні якості окремих природних систем, їх ієрархії настільки пов'язані між собою, що будь-яка зміна одного з чинників (наприклад, маси) зумовлює зміну інших. При цьому зберігається сукупна якість природної системи, оскільки під час зміни елементів природного середовища розвиваються ланцюгові реакції, які намагаються нейтралізувати ці зміни. Як наслідок, штучне зростання енергетичного потенціалу (як економічної характеристики великої екосистеми) обмежується термодинамічною стійкістю природних систем
Оптимальності	Ніяка система не може звужуватися або розширюватися до безкінечності, оскільки ніякий цілісний організм не може перевищити певні критичні розміри, що забезпечують підтримку його енергетики
Піраміди енергії	З одного трофічного рівня екологічної піраміди на інший переходить, в середньому, не більше 10 % енергії
Толерантності	Лімітуючим чинником процвітання організму може бути як мінімум, так і максимум екологічного впливу, діапазон між якими визначає міра чутливості (толерантності) організму до даного чинника; тобто будь-який надлишок енергії чи речовини забруднює її
Зменшення енерговіддачі у природокористуванні	У процесі одержання з природних систем корисної продукції з часом (в історичному аспекті) на її виготовлення, у середньому, витрачається більше енергії (зростають питомі енерговитрати в розрахунку на одну людину)
Обмеженість природних ресурсів	Усі природні ресурси в умовах Землі вичерпні

Джерело: узагальнено автором за даними [162, с. 15–17; 163, с. 75–78; 164, с. 5]

¹⁶² Голицын Г.А. Гармония алгебра живого / Г.А. Голицын, В.М. Петров. – М. : Знание, 1990. – 129 с.

¹⁶³ Білявський Г.О. Основи загальної екології / Г.О. Білявський, М.М. Падун, Р.С. Фурдуй. – К. : Либідь, 1993. – 304 с.

¹⁶⁴ Гришко В.В. Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління) / В.В. Гришко, В.І. Перебийніс, В.М. Рабштина. – Полтава : ВАТ «Видавництво «Полтава», 1996. – 280 с.

Вимірником якості енергії може бути сонячний еквівалент:

$$K_c = \frac{E_c}{E_k}, \quad (1)$$

де K_c – коефіцієнт якості енергії, сонячних еквівалентів; E_c – сонячна енергія, яка надійшла на конверсію, Дж; E_k – енергія, отримана в процесі прямої чи послідовної конверсії сонячної енергії, Дж [160, с. 30; 164, с. 219].

Іншою, більш практичною характеристикою якості енергії, може бути еквівалент умовного палива (у. п.):

$$K_n = \frac{K_c}{K_{c.у.п}}, \quad (2)$$

де K_n – ступінь концентрації енергії у данному виді палива відносно її концентрації в умовному паливі, у. п.; K_c – сонячний еквівалент даного виду (форми) енергії, Дж; $K_{c.у.п.}$ – сонячний еквівалент умовного палива, Дж [160, с. 30].

Питома теплота згоряння умовного палива (так, як і якісного вугілля) становить 29,3 МДж/кг, а його сонячний еквівалент – 2000, звідки на утворення 1 кг вугілля витрачається $29,3 \text{ МДж} \cdot 2000 = 5860 \text{ МДж} = 5,86 \text{ ГДж}$ сонячної енергії [160, с. 30].

Значення еквівалентів K_c і K_n для різних видів енергоносіїв наведено в табл. 2.

2. Коефіцієнти якості енергії (еквіваленти) і конверсії (взаємоперетворення)

Тип енергоносія	Сонячний еквівалент	Еквівалент умовного палива	Коефіцієнт технічної конверсії
Сонячне світло	1	0,0005	в електричну – до 0,1
Рослинна маса (дрова)	1000	0,5	
Викопне паливо			
Вугілля, нафта, газ (на умовне паливо)	2000	1	у теплову – до 0,6 у механічну – до 0,4 в електричну – до 0,5
Механічна енергія			
Потік падаючої води, припливів, вітру	6000	3	в електричну – 0,97
Електроенергія	8000	4	у механічну – 0,99

Джерело: узагальнено автором за даними [160, с. 31; 164, с. 219].

Рослинництво є єдиною галуззю сільського господарства, в якій відбувається процес генерування, розподілу та споживання енергії, уречевленої в чинниках виробництва.

З енергетичної точки зору рослинництво є сукупністю енергетичних факторів, головними серед яких виступають антропогенна енергія, сонячна енергія та енергетичний потенціал ґрунту. При цьому провідна роль відводиться саме антропогенному фактору [165, с. 38].

У процесі засвоєння поживних речовин та сонячної енергії рослини синтезують біомасу – новий енергоносіє, який може бути вихідним

¹⁶⁵ Коврига В.В. Споживання паливно-енергетичних ресурсів у сільськогосподарських підприємствах / В.В. Коврига // Економіка АПК. – 2002. – № 1. – С. 34–41.

джерелом біологічної енергії (корми, органічні добрива, насіння тощо), теплової енергії (дрова, солома, рослинні рештки тощо), матеріалом для виробництва енергоресурсів (біогаз, метиловий та етиловий спирт). Частка сонячної енергії у загальному енергобалансі рільництва складає близько 97 % [166, с. 40].

За своїми біологічними особливостями різні види рослин мають неоднакову здатність засвоювати кінетичну енергію сонця і мають різну енергетичну цінність.

Показник, який характеризує ефективність використання сонячної енергії рослинами, – фотосинтетична сонячна радіація (ФАР) – це енергія червоної ділянки спектра сонячного випромінювання з довжиною хвилі 0,65–0,75 мкм, що поглинається пігментами хлорофілу. ФАР, що бере участь у фотосинтезі, становить близько 40 % і варіює в широтах України від 38,5 до 41 % загальної сонячної енергії [167, с. 12].

Енергію ФАР, що надходить до посівів визначають:

$$E_{\text{ФАР}} = \frac{E_{\text{ФАР.вп}} \alpha T_{\text{вп}}}{T_{\text{вп}}}, \quad (3)$$

де $E_{\text{ФАР}}$ – енергія ФАР, що надходить до посівів, МДж/га; $E_{\text{ФАР.вп}}$ – енергія ФАР за вегетативний період ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) – 1441,4, ($\geq + 5^{\circ}\text{C}$) – 1634,1 МДж/га; α – поправочний коефіцієнт на крутизну й експозицію схилу (для схилів західної і східної експозиції з нахилом до 5° суми радіації практично дорівнюють сумам на горизонтальну поверхню); $T_{\text{вп}}$ – вегетаційний період, дні; $T_{\text{вп}}$ – період вегетації сільськогосподарської культури, дні [167, с. 12].

Коефіцієнт використання ФАР:

$$K_{\text{ФАР}} = E_{\text{в}} \frac{100}{E_{\text{ФАР}}}, \quad (4)$$

де $K_{\text{ФАР}}$ – коефіцієнт використання ФАР, %; $E_{\text{в}}$ – енерговміст урожаю, МДж/га; $E_{\text{ФАР}}$ – енергія ФАР за вегетаційний період, МДж/га [167, с. 13].

У врожаї сільськогосподарських культур накопичену енергію визначають таким чином:

$$E_{\text{в}} = B_{\text{оп}} \cdot E_{\text{в оп}} \cdot 100 + B_{\text{пн}} \cdot E_{\text{в пн}} \cdot 100, \quad (5)$$

де $E_{\text{в}}$ – енерговміст урожаю, МДж/га; $E_{\text{в оп}}$ – питомий енерговміст урожаю основної продукції, МДж/кг; $E_{\text{в пн}}$ – питомий енерговміст урожаю побічної продукції, МДж/кг; $B_{\text{оп}}$ – урожай основної продукції, ц/га; $B_{\text{пн}}$ – урожай побічної продукції, ц/га [167, с. 28].

Для визначення кількості зосередженої у рослинній біомасі енергії може використовуватись вимірник «кормова одиниця». Для розрахунку за цим показником усі складові урожаю переводяться в кормові одиниці

¹⁶⁶ Панус О.В. Модель затрат энергии в сельскохозяйственном производстве / О.В. Панус // Экономика сельского хозяйства. – 1983. – № 12. – С. 37 – 40.

¹⁶⁷ Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (науково-методичне забезпечення) / [Ю.О. Тараріко, О.Ю. Несмашна, О.М. Бердніков, Л.Д. Глущенко, Г.І. Личук та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2005. – 200 с.

(1 кг вівса), які перемножуються на енергетичний еквівалент 1 кг вівса:

$$E_v = (B_{оп} \cdot K_{к.од.} + B_{пп} \cdot K_{к.од.}) E_{к.од.}, \quad (6)$$

де $B_{оп}$ – урожай основної продукції, ц/га; $K_{к.од.}$ – коефіцієнт перерахунку в кормові одиниці; $B_{пп}$ – урожай побічної продукції, ц/га; $E_{к.од.}$ – енерговміст кормової одиниці, Дж [167, с. 30].

У процесі виробництва сільськогосподарських культур енергія живої праці, поновлювана (природна) та непоновлювальна (штучна) енергії трансформуються в енергію, що акумулюється в продукції рослинництва (рис. 1).



Рис. 1. Класифікація видів енергії в процесі виробництва продукції рослинництва

Джерело: авторська розробка

Енергетична оцінка є надійною методологічною базою при порівняльній оцінці ефективності використання природних ресурсів, енергетичних витрат та отриманої енергетичної цінності різних видів сільськогосподарської продукції. Вона дозволяє розробляти науково обґрунтовані, ресурсо- та енергозберігаючі технології з раціональним використанням природних ресурсів, а також порівнювати альтернативи їх застосування.

Енергетична оцінка сільськогосподарського виробництва, на відміну від вартісної, дає можливість визначати результативність здійснених витрат незалежно від кон'юнктури ринку та інфляції.

Енергетична оцінка виробництва продукції рослинництва проводиться для визначення ступеня використання засобів виробництва, сонячної радіації, ґрунтово-кліматичних умов та інших чинників, що впливають на урожайність сільськогосподарських культур, дозволяє встановити екологічно допустимі межі енергонавантаження на одиницю земельної площі.

Виробництво продукції рослинництва визначається на основі енергетичних еквівалентів, що дає змогу всі види праці й матеріально-технічні засоби (техніку – у кілограмах маси, живу працю – людино-годинах, витрати палива – у кілограмах, використання електроенергії – у кіловат-годинах, заробітну плату – у гривнях) привести до єдиного показника – джоуля, і за допомогою нього визначити активну частину кожного елемента, фактора родючості у технологічному процесі, його вклад у формування врожаю [168, с. 81–82].

Енергетичний еквівалент прямих витрат – це енергія, що виділяється при згорянні одиниці маси або обсягу енергоносія, і енергія, витрачена на видобуток, переробку та транспортування цієї одиниці маси або обсягу.

Енергетичний еквівалент непрямих витрат – це енергія, витрачена на всіх етапах виробництва, переробки, транспортування, зберігання одиниці кожного виду витрат на відтворення оборотних та основних засобів.

Енергетичний еквівалент в розрахунку на 1 люд.-год. праці поєднують прямі витрати енергії (витрати праці) і витрати енергії на соціально-побутові та навчальні комплекси. Вони диференціюються професіональними групами працівників.

Використання енергетичних еквівалентів потребує постійного уточнення, – враховувати сучасні вітчизняні й зарубіжні технології та засоби виробництва.

У сільськогосподарському виробництві категорія «енергетичної ефективності» відображає співвідношення між обсягом виробництва сільськогосподарської продукції, що відповідає чинним стандартам якості, та величиною сукупних витрат енергії за умови дотримання вимог щодо охорони навколишнього середовища.

¹⁶⁸ Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 208 с.

Енергетична ефективність в рослинництві досягається шляхом оптимізації сукупних витрат енергії у розрахунку на одиницю продукції рослинництва без погіршення якості за найменшого негативного впливу на навколишнє середовище.

Рівні енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва дозволяють оцінити раціональне використання природного і ресурсного потенціалу галузі рослинництва на рівнях аграрного підприємства, району, області.

При цьому слід розрізняти наступні рівні енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва:

1) неефективний – накопичення сукупної енергії в продукції рослинництва у кількості, що не перевищує рівень сукупних енергетичних витрат на виробництво;

2) низький – накопичення сукупної енергії в продукції рослинництва у кількості, що дорівнює або незначною мірою перевищує рівень сукупних енергетичних витрат на виробництво;

3) середній – накопичення сукупної енергії в продукції рослинництва у кількості, що перевищує рівень сукупних енергетичних витрат на виробництво;

4) високий – накопичення сукупної енергії в продукції рослинництва у кількості, що значно перевищує рівень сукупних енергетичних витрат на виробництво (рис. 2).

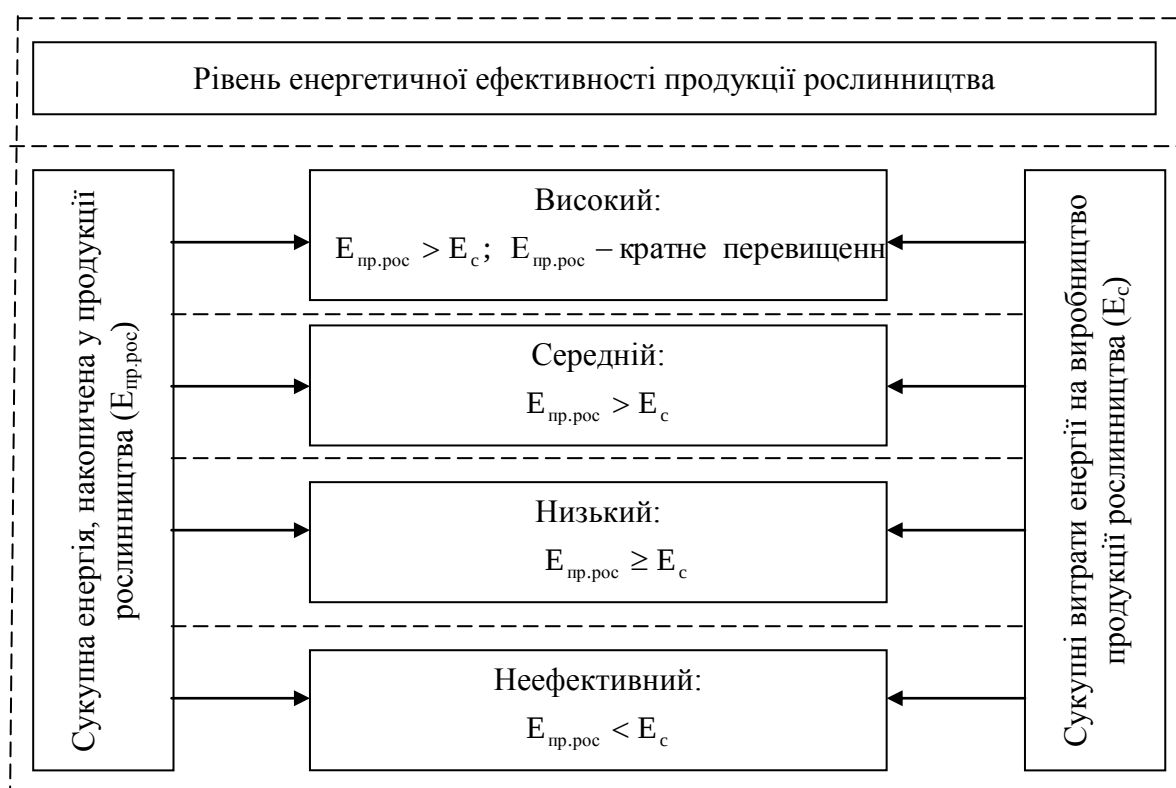


Рис. 2. Класифікація рівнів енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва

Джерело: авторська розробка

Найбільш широко використовуваним показником, за яким визначають рівень енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва, є енергомісткість. Вона характеризує відношення сукупних витрат енергії на виробництво продукції рослинництва до валової продукції рослинництва. Тобто величина енергомісткості відображає ступінь раціональності використання сукупних витрат енергії у процесі створення валової продукції рослинництва.

Підгалузі рослинництва мають значні відмінності у рівні енергомісткості. Зумовлено це їх технологічними особливостями, які мають вирішальний вплив на використання засобів і предметів праці та енергетичну ефективність виробництва продукції. Серед вказаних особливостей слід виділити наступні групи: 1) біокліматичні умови; 2) рівень розвитку технологій виробництва; 3) технічне забезпечення; 4) організаційно-економічні чинники.

Для оцінки рівня енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва пропонується використовувати систему показників, які характеризують об'єкт, технологічний процес та кінцеву сільськогосподарську продукцію: прямі енергетичні витрати; непрямі енергетичні витрати; сукупні енергетичні витрати; сукупна енергія, накопичена в продукції рослинництва; енергетичний прибуток виробництва продукції рослинництва; енергетична рентабельність продукції рослинництва; коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва; енергомісткість виробництва продукції рослинництва; енерговіддача виробництва продукції рослинництва [169, с. 154].

Проведена енергетична оцінка технологій виробництва основних сільськогосподарських культур (зона Лісостепу) свідчить, що найвищий вміст енергії в продукції мають цукрові буряки – 127871,1 МДж/га, озима пшениця – 107194 МДж/га, кукурудза на зерно – 106206,9 МДж/га, ячмінь – 82456,9 МДж/га, горох – 70931 МДж/га, соняшник – 53339,4 МДж/га, гречка – 50120,7 МДж/га, конюшина на зелений корм – 23056,1 МДж/га, люцерна на сіно – 16372,5 МДж/га. Крім того, сільськогосподарські культури мають різні сукупні витрати енергії. Так, величина сукупних енергетичних витрат на виробництво цукрових буряків становить 44203,5 МДж/га, озимої пшениці – 34456,4 МДж/га, гороху – 21709,7 МДж/га, на виробництво соняшнику та ячменю – 20349,9 МДж/га і 16386,3 МДж/га відповідно. Виробництво гречки та кукурудзи на зерно – 14208,5 МДж/га і 13705 МДж/га. Конюшина на зелений корм та люцерна на сіно мають найменший показник питомих енергетичних витрат – 9390,7 і 4468,6 МДж/га відповідно.

Найбільший енергетичний прибуток може бути отриманий у результаті виробництва кукурудзи на зерно – 92501,9 МДж/га, цукрових буряків – 83667,6 МДж/га, озимої пшениці – 72737,6 МДж/га та ячменю – 66070,6 МДж/га.

¹⁶⁹ Калініченко О.В. Методичні засади оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва / О.В. Калініченко // Облік і фінанси. – 2016. – №2 (72) – С. 150–155.

Високого рівня енергетичної ефективності ($K_{ee} = 3,53-7,75$) можливо досягти при виробництві кукурудзи на зерно, ячменю, люцерни на сіно та гречки. А також гороху, озимої пшениці, цукрових буряків та соняшнику ($K_{ee} = 2,62-3,27$). Середній рівень енергетичної ефективності ($K_{ee} = 2,46$) досягається у результаті виробництва конюшини на зелений корм. Порогове значення енергетичної доцільності досягається, коли коефіцієнт енергетичної ефективності дорівнює або перевищує 1,0.

Найбільш енергомістким є виробництво люцерни на сіно та конюшини на зелений корм – 8,71 і 7,04 МДж/грн (енерговіддача 0,11 та 0,14 грн/МДж) відповідно. При виробництві озимої пшениці, гороху та ячменю – 5,16, 5,11 і 3,44 МДж/грн (0,19, 0,2 та 0,29 грн/МДж), соняшнику та цукрових буряків – 2,39 і 2,26 МДж/грн (0,42 та 0,44 грн/МДж) відповідно. Найменш енергомісткими є кукурудза на зерно та гречка – 1,83 і 1,32 МДж/грн (0,55 та 0,76 грн/МДж) відповідно.

Таким чином, енергія – це узагальнена міра руху матерії. Вона є не об'єктом чи явищем, а лише його характеристикою. Енергія не виникає та не зникає з нічого, а лише переходить з однієї форми до іншої (перетворюється). Поняття «енергія» пов'язує всі явища природи та економічної системи. Первинним джерелом енергії всього живого і людської діяльності є Сонце. Енергію можна виробляти, передавати, споживати, а також вимірювати її кількість.

2.4. Сучасні тенденції створення і роботи молочарських кооперативів в Україні

Махмудов Х.З., Махмудова І.В.

Полтавська державна аграрна академія

У нашій державі, понад 80 % молока виробляється в особистих селянських господарствах, для більшості яких молоко є постійним джерелом доходів. Але, чимала кількість селян мають складнощі з його реалізацією. Ринок молока та молочної продукції характеризується досить нестабільною ціновою ситуацією. Закупівельні ціни на молоко мають великий діапазон коливань впродовж року. Зазвичай, молоко дешевшає у весняно-літній період та дорожчає з осені.

Основні аспекти розбудови обслуговуючих кооперативів аграрного ринку України, зокрема, реалізації молока та молокопродуктів розглянуті у працях В. Зіновчука, М. Маліка, С. Васильчак та ін. Проте, питання, що пов'язані розвитком сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів молочного напрямку висвітлено в недостатній мірі.

На існуючих продовольчих ринках продаж молока потребує додаткових затрат коштів та часу, і саме тому для більшості не є привабливим. Існуюча мережа заготівельних пунктів, як правило, не має свого постійного обладнаного приміщення, закупівля продукції часто

Наукове видання

**РОЗРОБКА ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ
ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ З
УРАХУВАННЯМ НАЯВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**

Колективна монографія

**За редакцією О.А. Горба,
Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб**

Комп'ютерна верстка – Я.В. Радіонова

Рекомендовано до друку Вченою радою
Полтавської державної аграрної академії

Підписано до друку 28.11.17 р.
Формат 60х84/8. Папір офсетний.
Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк 18,95. Наклад 300 прим.
Замовлення № 335 від 4.12.2017 р.

Видавець ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс»
36039, м. Полтава-39, вул. Пушкіна, 103, к. 102
Тел./факс (0532) 50-80-61. E-mail: ups@ukrpost.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ПЛ № 9 від 20.06.2001

Надруковано ФОП Крюков Ю.С.,
36000, Полтавська обл.,
м. Полтава, вул. Ковпака, 31б, к7.
Тел: (0532) 69 11 52