

**О.В. КАЛІНІЧЕНКО, кандидат економічних наук, доцент**

## Теоретична сутність категорій «енергетична ефективність» та «енергетична ефективність у рослинництві»

**Мета статті** - розкрити сутність категорій «енергетична ефективність» та «енергетична ефективність у рослинництві», класифікації рівнів енергетичної ефективності. Обґрунтувати методику оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва в Україні. Здійснити енергетичну оцінку технологій виробництва основних сільськогосподарських культур в Україні (зона Лісостепу).

**Методика дослідження.** У процесі дослідження використані наступні методи: абстрактно-логічний (при визначенні сутності показників енергетичної ефективності виробництва сільськогосподарських культур); монографічний (при вивченні енергетичної ефективності сільськогосподарських культур); виявлення чинників, що впливають на ефективність виробництва сільськогосподарських культур); розрахунково-конструктивний (розробка алгоритму розрахунку енергомосткості виробництва сільськогосподарських культур); порівняльного аналізу (у процесі аналізу енергетичної ефективності виробництва сільськогосподарських культур); енергетичного аналізу (енергетична оцінка технологій виробництва сільськогосподарських культур).

**Результати дослідження.** Обґрунтовано класифікацію видів енергії (енергія живої праці, поновлювана та поновлювана енергія) у процесі виробництва сільськогосподарських культур. Виокремлено основні чинники, які впливають на енергетичну ефективність виробництва продукції рослинництва: біокліматичні умови, рівень розвитку технологій, рівень технічного забезпечення, організаційно-економічні. Визначено тенденції та закономірності енергоспоживання в процесі виробництва сільськогосподарських культур. Встановлено переваги впровадження енергетичної оцінки в аграрних підприємствах України.

**Елементи наукової новизни.** Вперше обґрунтовано класифікацію видів енергії у процесі виробництва сільськогосподарських культур. На відміну від існуючих положень, виділено такі види енергії: поновлювана (сонячна енергія, енергопотенціал ґрунту, температура повітря і ґрунту); поновлювана (енергетичні ресурси; енергія, уречевлена в мінеральних та органічних добривах, пестицидах; енергія, уречевлена в насінні; енергія, уречевлена в техніці та обладнанні; енергія, уречевлена в будівлях та спорудах); енергія живої праці. Вперше обґрунтовано класифікацію енергії як активу відповідно до застосування оціночних підходів. На відміну від існуючих положень, при застосуванні класичних оціночних підходів енергію як актив можна розглядати в ресурсному (згідно із витратним підходом), результативному (за дохідним підходом) та порівняльному аспектах. Набули подальшого розвитку теоретичні положення щодо категорії «енергетична ефективність», яка 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. Набули подальшого розвитку теоретичні положення щодо категорії «енергетична ефективність у рослинництві», яка може бути визначена як ступінь оптимізації сукупних витрат енергії з розрахунку на одиницю продукції рослинництва або земельної площі в обробітку, здійснених без погіршення якості за найменшого негативного впливу на навколишнє середовище.

**Практична значущість.** Запропонована методика оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва може застосовуватися при порівняльній оцінці ефективності використання природних ресурсів, енергетичних витрат та отриманої енергетичної цінності різних видів сільськогосподарської продукції. Здійснено енергетичну оцінку технологій виробництва основних сільськогосподарських культур в Україні (зона Лісостепу). Табл.: 2. Рис.: 5. Бібліогр.: 10.

**Ключові слова:** енергія; енергетична оцінка; енергетична ефективність; енергетична ефективність у рослинництві; сукупні енергетичні витрати; енергетичний прибуток; енергетична рентабельність; коефіцієнт енергетичної ефективності; енергомосткість, енерговіддача.

**Калініченко Олександр Володимирович** - кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки підприємства, Полтавська державна аграрна академія (м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3)  
E-mail: [kalinichenko.oleksandr.v@gmail.com](mailto:kalinichenko.oleksandr.v@gmail.com)

**Постановка проблеми.** Рослинництво являє собою складну еколого-економічну систему, відтворення в якій базується на вико-

ристанні трудових, земельних, інформаційних та енергетичних ресурсів. Це вимагає залучення переважно вичерпних матеріальних засобів та енергетичних ресурсів, вартість яких постійно зростає.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретико-методологічні аспекти енергетичної оцінки аграрного виробництва та підвищення його енергетичної ефективності висвітлені у працях С. Акдеміра, Г. Акчаоза, Г. Кізілая [6], В. К. Буги, Г. Ф. Добиша, А. А. Мицкевича [2], Г. Газемі-Мобтакера, А. Кейгані, А. Мохаммаді, С. Рафі, А. Акрама [7], В. В. Гришка, В. І. Перебийніса, В. М. Рабштини [3], Т. М. Джексона, М. А. Ханджари, С. Хана, М. М. Хафіза [8], М. Р. Джонса [9], О. К. Медведовського, П. І. Іваненка [5], Ю. О. Тараріко, О. Ю. Несмашної, О. М. Берднікова, Л. Д. Глуценка, Г. І. Личука [1], М. А. Хана, С. Хана, С. Мустаки [10] та інших. Наукові дослідження спрямовані на визначення енергоємності при виробництві сільськогосподарської продукції, а також її енергетичної ефективності. Автори по-різному трактують категорію «енергетична ефективність» та мають різні точки зору на показники, що характеризують енергетичну ефективність виробництва сільськогосподарської продукції. Це потребує подальшого теоретико-методологічного опрацювання енергетичної оцінки виробництва продукції рослинництва.

**Мета статті** – розкрити сутність категорій «енергетична ефективність» та «енергетична ефективність у рослинництві», класифікації рівнів енергетичної ефективності. Обґрунтувати методику оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва в Україні. Здійснити енергетичну оцінку технологій виробництва основних сільськогосподарських культур в Україні (зона Лісостепу).

**Виклад основних результатів дослідження.** Визначення енергетичної ефективності має важливе як наукове, так і практичне значення. Вказаний показник є об'єктивним індикатором ступеня ефективності діяльності аграрного підприємства, галузей, а також енергетичної доцільності та екологічної безпечності існуючих та перспективних технологій виробництва сільськогосподарської продукції.

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

Крім того, вона слугує перспективним підходом до оцінки енергетичної ефективності

ті, екологічної стійкості сільськогосподарських культур та зменшення сукупних витрат енергії [10, с. 121]. Енергетична оцінка також використовується для порівняння різних виробничих систем [7, с. 367].

Проте енергетична оцінка розглядається як додатковий засіб до основного – економічного та екологічного дослідження. Причина криється у недостатній розробленості методичних підходів до енергетичної оцінки, несвоєчасній їх адаптації щодо новітніх засобів виробництва та складності впровадження у практику господарювання.

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 площі.

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

Як особливість галузі рослинництва слід вказати унікальну здатність сільськогосподарських культур за допомогою фотосинтезу здійснювати трансформацію сонячної енергії в органічну речовину (біомасу). Тому ефективність виробництва галузі рослинництва полягає у збільшенні енергії, уречевленої в біомасі сільськогосподарських культур, у тому числі за рахунок ефективного використання енергії трудових ресурсів та корисних копалин [6, с. 473; 8, с. 729; 9, с. 339].

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

Енергія – це узагальнена міра руху матерії. Вона є не об'єктом чи явищем, а тільки його характеристикою. Енергія не виникає та не зникає з нічого, а лише переходить з однієї форми в іншу (трансформується). Поняття «енергія» пов'язує всі явища природи. Використання матеріальних об'єктів у виробництві зумовлює застосування енергетичного еквівалента також і в господарських операціях. Первинним джерелом енергії всього живого є Сонце. Енергію можна ви-

робляти, передавати, споживати, а також вимірювати її кількість [4, с. 151].

При цьому слід враховувати, що матеріалізоване вираження енергії може мати три основні прояви (рис. 2). При застосуванні

класичних оціночних підходів енергію як актив можна розглядати в ресурсному (згідно із витратним підходом), результативному (за дохідним підходом) та порівняльному аспектах.

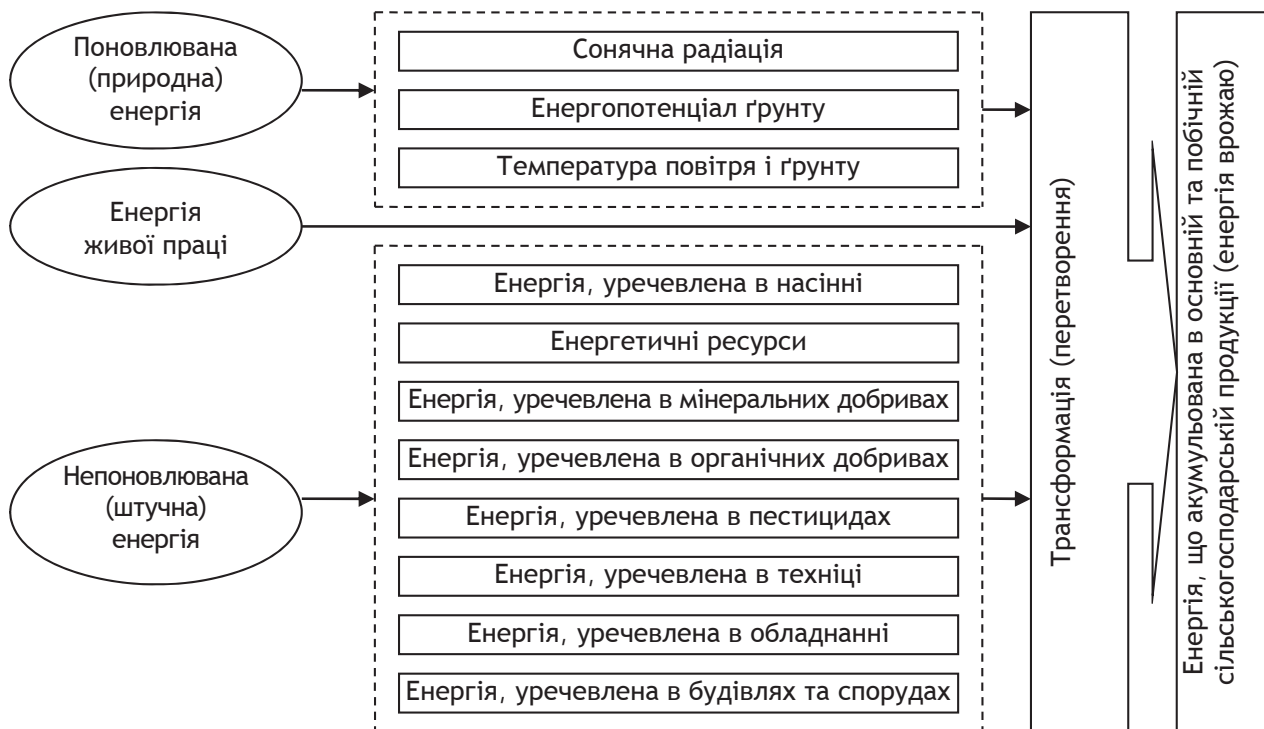


Рис. 1. Класифікація видів енергії в процесі виробництва продукції рослинництва

Джерело: Авторська розробка.

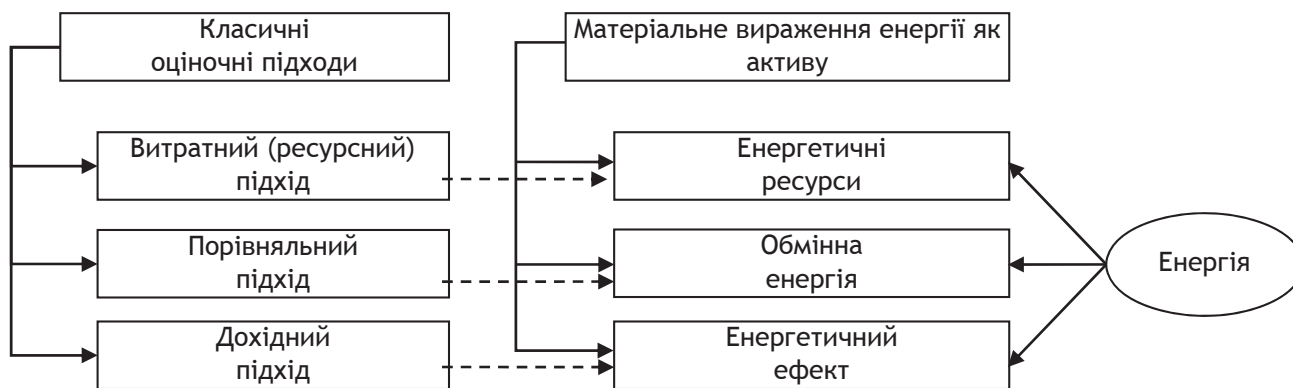


Рис. 2. Класифікація енергії як активу відповідно до застосування оціночних підходів

Джерело: Авторська розробка.

Між величиною сукупних витрат енергії та ефективністю виробництва сільськогосподарської продукції існує тісний зв'язок, максимальні значення яких обмежуються здебільшого екологічними параметрами. Це зумовлено тим, що в процесі виробництва продукції має місце рух матерії, загальною мірою якого є енергія.

У науковій літературі відсутня єдина точка зору з окремих теоретичних питань, ме-

тодики й методології дослідження енергетичної ефективності та тлумачення власне терміна «енергетична ефективність».

Енергетична ефективність - це складна, багатогранна, комплексна категорія, що відображає множинність підходів до розуміння сутності даного явища (рис. 3).

У сільськогосподарському виробництві категорія «енергетична ефективність» відображає співвідношення між обсягом вироб-

ництва сільськогосподарської продукції, що відповідає чинним стандартам якості, та величиною сукупних витрат енергії за умови дотримання вимог щодо охорони навколишнього середовища.

Категорія «енергетична ефективність у рослинництві» може бути визначена як ступінь оптимізації сукупних витрат енергії з розрахунку на одиницю продукції рослинництва або земельної площі в обробітку, здій-

снених без погіршення якості за найменшого негативного впливу на навколишнє середовище.

Становлення досягнутого рівня енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва дозволяє оцінити раціональне використання природного і ресурсного потенціалів галузі рослинництва в масштабах окремого аграрного підприємства, району, області.

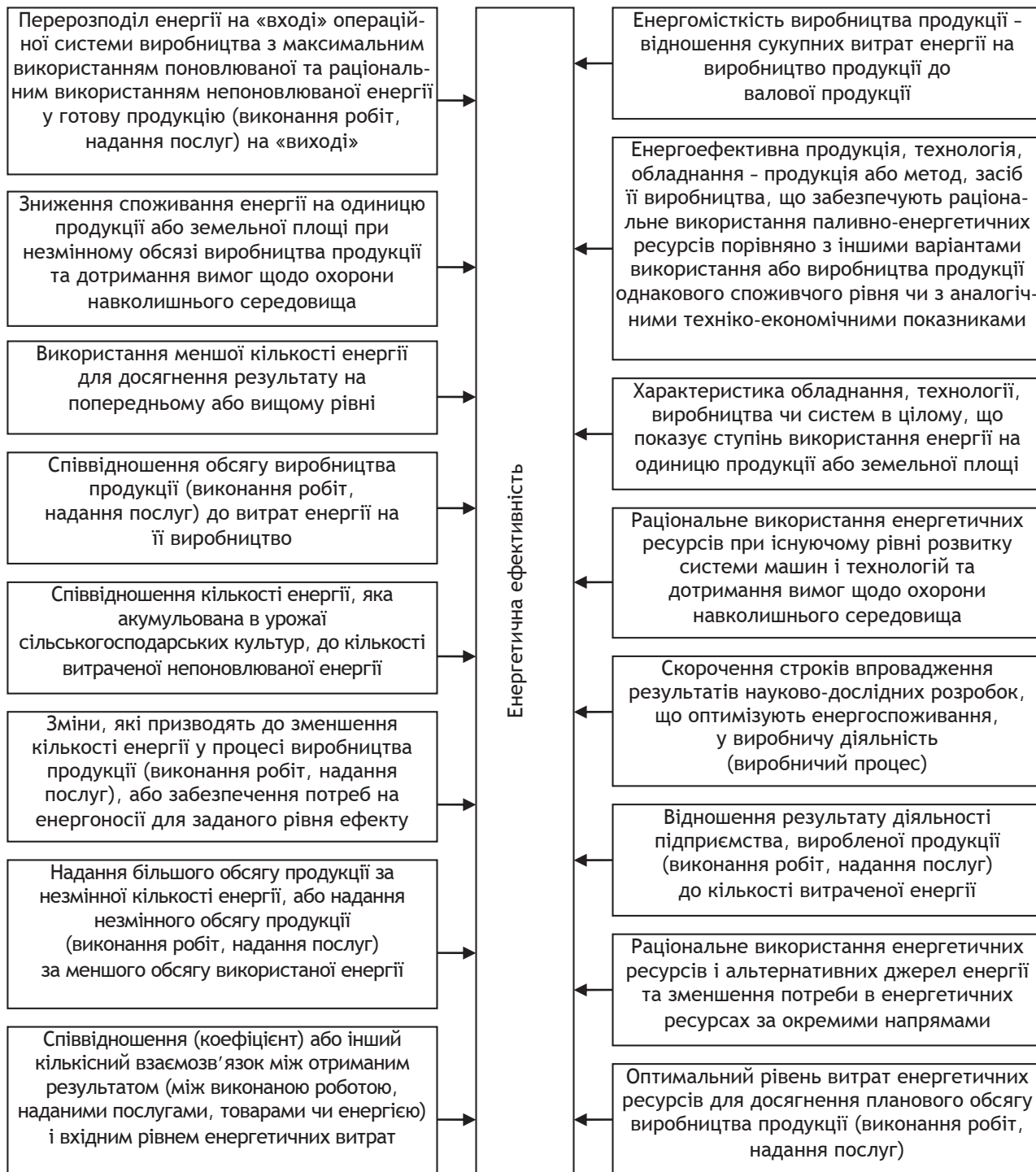


Рис. 3. Сутність категорії «енергетична ефективність»

Джерело: Авторська розробка.

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

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

2) низький - накопичення сукупної енергії в продукції рослинництва у кількості, що дорівнює або незначною мірою перевищує

величину сукупних енергетичних витрат на виробництво;

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

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

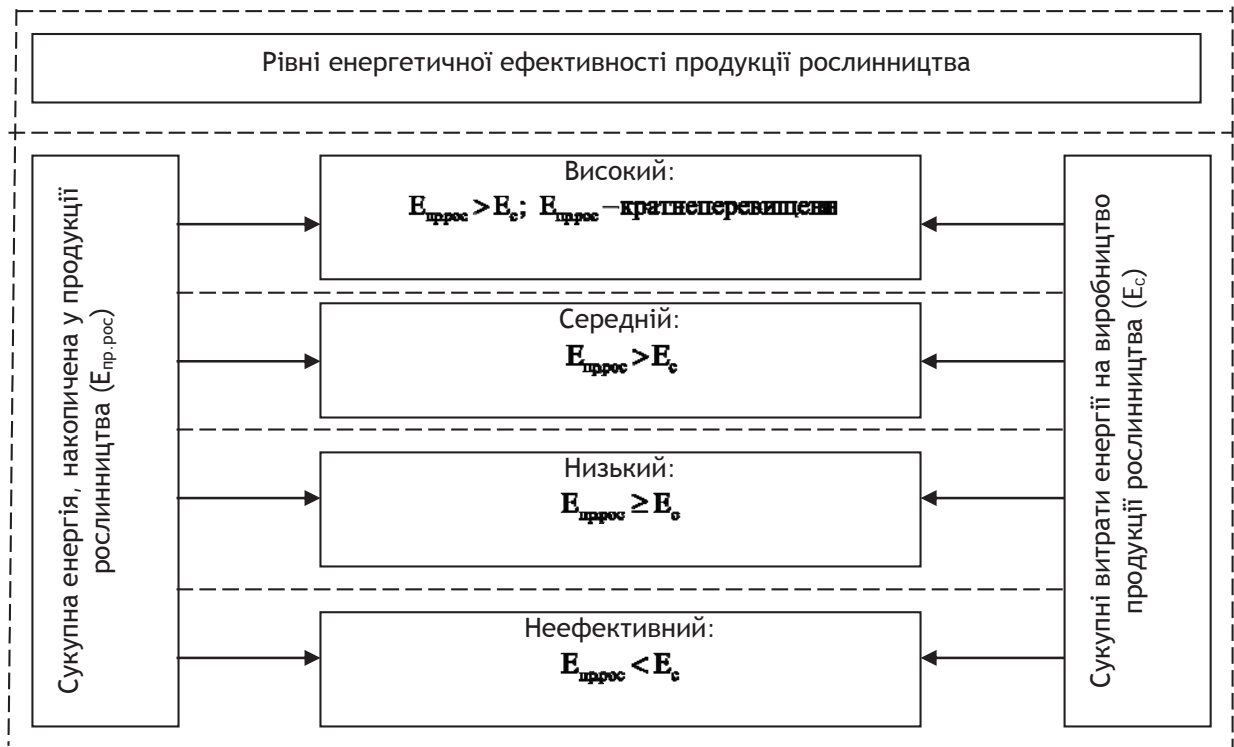


Рис. 4. Класифікація рівнів енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва

Джерело: [4, с. 152].

Для різних регіонів України й аграрних підприємств величина сукупної енергії, накопиченої в продукції рослинництва, буде відрізнятися. Відхилення матимуть місце також по окремих об'єктах дослідження в динаміці. Це зумовлено природно-кліматичними умовами, техніко-технологічними відмінностями, біологічними властивостями видів та сортів сільськогосподарських культур, організаційно-економічними умовами (рис. 5).

Усі складові системи тісно взаємозв'язані та взаємозалежні. Це необхідно враховувати при розробці заходів з підвищення ефективності енергоспоживання.

Застосування в аграрних підприємствах України єдиної методики оцінки енергетич-

ної ефективності виробництва продукції рослинництва дозволяє об'єктивно оцінити енергомісткість технологічних операцій та розробити резерви її зниження за найменшого негативного впливу на навколишнє середовище. Також можливо оптимізувати сукупні енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва (табл. 1).

З метою апробації запропонованих методичних підходів проведена енергетична оцінка технологій виробництва основних сільськогосподарських культур (зона Лісостепу). Встановлено, що найвищий вміст енергії в продукції характерний для цукрових буряків - 127871,1 МДж/га, озимої пшениці - 107194 МДж/га та кукурудзи на зерно - 106206,9 МДж/га (табл. 2).

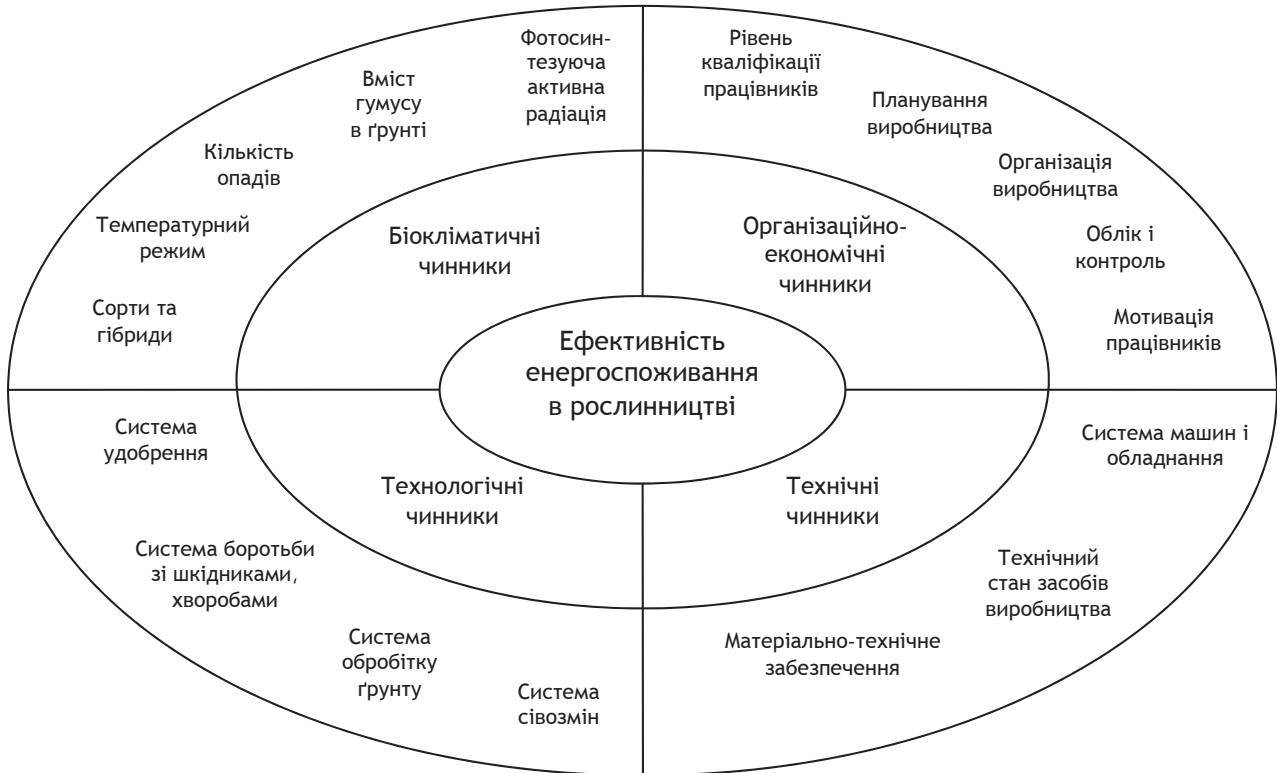


Рис. 5. Чинники енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва

Джерело: [4, с. 154].

### 1. Оцінка енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва

Показник	Методика розрахунку
Прямі енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва ( $E_{пр}$ ), МДж	$E_{пр} = \sum_{i=1}^n (E_{di} + E_{mi} + E_{zi} + E_{ui}),$ <p>де <math>E_{di}</math> - витрати енергії, уречевленої у пально-мастильних матеріалах, електроенергії, МДж; <math>E_{mi}</math> - витрати енергії, уречевленої в насінні, мінеральних та органічних добривах, засобах захисту рослин, МДж; <math>E_{zi}</math> - витрати енергії живої праці, МДж; <math>E_{ui}</math> - витрати енергії, уречевленої в основних засобах виробництва, МДж</p>
Непрямі енергетичні витрати ( $E_{нпр}$ ), МДж	$E_{нпр} = \sum_{i=1}^n (E_{si} + E_{yi} + E_{di}),$ <p>де <math>E_{si}</math> - витрати енергії управлінського та обслуговуючого персоналу, МДж; <math>E_{yi}</math> - витрати енергії на засоби утримання управлінського та обслуговуючого персоналу, МДж; <math>E_{di}</math> - витрати енергії на обслуговування виробничої та соціальної інфраструктури, МДж</p>
Сукупні енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва ( $E_c$ ), МДж	$E_c = E_{пр} + E_{нпр}$ <p>де <math>E_{пр}</math> - прямі енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва, МДж; <math>E_{нпр}</math> - непрямі енергетичні витрати, МДж</p>
Сукупна енергія, накопичена в продукції рослинництва ( $E_{пр.рос}$ ), МДж	$E_{пр.рос} = \sum_{i=1}^n OB_{пр_i} \cdot K_{пр_i} \cdot e_{пр_i} + \sum_{i=1}^n OB_{пр.п_i} \cdot K_{пр.п_i} \cdot e_{пр_i},$ <p>де <math>OB_{пр_i}</math> - обсяг виробленої продукції <math>i</math>-го виду (врожай), кг; <math>K_{пр_i}</math> - коефіцієнт переводу виробленої продукції <math>i</math>-го виду в суху речовину; <math>e_{пр_i}</math> - вміст енергії в 1 кг сухої речовини, МДж; <math>OB_{пр.п_i}</math> - обсяг виробленої побічної продукції <math>i</math>-го виду, кг; <math>K_{пр.п_i}</math> - коефіцієнт переведення виробленої побічної продукції <math>i</math>-го виду в суху речовину; <math>n</math> - кількість видів продукції</p>

Порогове значення енергетичної доцільності виробництва продукції рослинництва ( $E_d$ ), МДж	$E_{пр.рос} \geq E_{ди} \geq E_c$ , де $E_{пр.рос}$ - сукупна енергія, накопичена в продукції рослинництва, МДж; $E_c$ - сукупні енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва, МДж
Енергетичний прибуток виробництва продукції рослинництва ( $Pr_e$ ), МДж	$Pr_e = E_{пр.рос} - E_c$ , де $E_{пр.рос}$ - сукупна енергія, накопичена в продукції рослинництва, МДж; $E_c$ - сукупні витрати енергії на виробництво продукції рослинництва, МДж
Енергетична рентабельність продукції рослинництва ( $P_e$ ), %	$P_e = \frac{Pr_e}{E_c} \cdot 100\%$ , де $Pr_e$ - енергетичний прибуток виробництва продукції рослинництва, МДж; $E_c$ - сукупні витрати енергії на виробництво продукції рослинництва, МДж
Коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва ( $K_{ee}$ )	$K_{ee} = \frac{E_{пр.рос}}{E_c}$ , де $E_{пр.рос}$ - сукупна енергія, накопичена у продукції рослинництва, МДж; $E_c$ - сукупні витрати енергії на виробництво продукції рослинництва, МДж. Якщо $K_{ee} < 1$ - виробництво неефективне; 1 - 1,5 - низький рівень ефективності; 1,5 - 2,5 - середній рівень ефективності; $K_{ee} > 2,5$ - високий рівень енергетичної ефективності
Енергомiсткість виробництва продукції рослинництва ( $EM_{рос}$ ), МДж/грн	$EM_{рос} = \frac{E_c}{ВП_{рос}}$ , де $E_c$ - сукупні витрати енергії на виробництво продукції рослинництва, МДж; $ВП_{рос}$ - валова продукція рослинництва, грн
Енерговiддача виробництва продукції рослинництва ( $EB_{рос}$ ), грн/МДж	$EB_{рос} = \frac{ВП_{рос}}{E_c}$ , де $ВП_{рос}$ - валова продукція рослинництва, грн; $E_c$ - сукупні витрати енергії на виробництво продукції рослинництва, МДж

Джерело: [4, с. 152 - 153].

## 2. Оцінка енергетичної ефективності виробництва основних сільськогосподарських культур в Україні (зона Лісостепу), 2016 р.

Сільськогосподарська культура	Урожайність, ц/га	Постійні ціни на сільськогосподарську продукцію, грн/ц	Валова продукція рослинництва, грн/ц	Сукупна енергія, накопичена в основній продукції урожаю, МДж/га	Сукупні енергетичні витрати, МДж/га	Енергетичний прибуток, МДж/га	Енергетична рентабельність, %	Коефіцієнт енергетичної ефективності ( $K_{ee}$ )	Енергомiсткість, МДж/грн	Енерговiддача, грн/МДж
Озима пшениця	65,0	102,75	6678,75	107194,0	34456,4	72737,6	311,1	3,11	5,16	0,19
Ячмінь	50,0	95,40	4770,0	82456,9	16386,3	66070,6	503,2	5,03	3,44	0,29
Кукурудза на зерно	70,0	107,27	7508,9	106206,9	13705,0	92501,9	775,0	7,75	1,83	0,55
Горох	40,0	106,23	4249,2	70931,0	21709,7	49221,3	326,7	3,27	5,11	0,2
Гречка	30,0	357,69	10730,7	50120,7	14208,5	35912,2	352,8	3,53	1,32	0,76
Цукрові буряки	500,0	39,14	19570,0	127871,1	44203,5	83667,6	289,3	2,89	2,26	0,44
Соняшник	30,0	284,21	8526,3	53339,4	20349,9	32989,5	262,1	2,62	2,39	0,42

Джерело: Розраховано автором.

Крім того, сільськогосподарські культури відзначаються різними сукупними витратами 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.

Найбільший енергетичний прибуток може бути отриманий у результаті виробництва кукурудзи на зерно – 92501,9 МДж/га, цукрових буряків – 83667,6, озимої пшениці – 72737,6 та ячменю – 66070,6 МДж/га. Високого рівня енергетичної ефективності ( $K_{ee} = 3,53 - 7,75$ ) можливо досягти при виробництві кукурудзи на зерно, ячменю та гречки. Тобто виробництво вказаних сільськогосподарських культур у довгостроковій перспективі може визначати стратегічні пріоритети виробничої політики аграрних підприємств зони Лісостепу України.

**Висновки.** Енергетична ефективність виробництва продукції рослинництва досягається шляхом оптимізації сукупних витрат енергії з розрахунку на одиницю продукції рослинництва або земельної площі в обробітку, здійснених без погіршення якості за найменшого негативного впливу на навколишнє середовище.

Слід розрізняти такі рівні енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва: неефективний, низький, середній, високий.

Основними чинниками, які впливають на енергетичну ефективність виробництва

продукції рослинництва, є: біокліматичні умови (сонячна радіація, вміст гумусу в ґрунті, кількість опадів, температурний режим, властивості сортів, що використовуються); рівень розвитку технологій (система сівозмін, система обробітку ґрунту, система удобрення, система боротьби зі шкідниками та хворобами); рівень технічного забезпечення (система машин і обладнання, технічний стан засобів виробництва, матеріально-технічне забезпечення); організаційно-економічні (рівень кваліфікації працівників, планування виробництва, організація виробництва, облік і контроль, мотивація працівників).

Для енергетичної оцінки виробництва сільськогосподарських культур запропоновано такі показники: прямі енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва; непрямі енергетичні витрати; сукупні енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва; сукупна енергія, накопичена в продукції рослинництва; порогове значення енергетичної доцільності виробництва 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.

#### Список бібліографічних посилань

1. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (науково-методичне забезпечення) / Ю. О. Тараріко, О. Ю. Несмашна, О. М. Бердніков, Л. Д. Глущенко, Г. І. Личук та ін. Київ : Аграрна наука, 2005. 200 с.
2. Буга В. К., Добыш Г. Ф., Мицкевич А. А. Энергоемкость сельскохозяйственной продукции: монография. Минск : Ураджай, 1992. 128 с.
3. Гришко В. В., Перебийніс В. І., Рабштина В. М. Энергобереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління). Полтава : ВАТ "Видавництво "Полтава", 1996. 280 с.
4. Калініченко О. В. Методичні засади оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва. *Облік і фінанси*. 2016. № 2 (72). С. 150-155.
5. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с.
6. Akdemir, S., Akcaoz, H., & Kizilay, H. (2012). An analysis of energy use and input costs for apple production in Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(2). P. 473-479.
7. Ghasemi-Mobtaker, H., Keyhani, A., Mohammadi, A., Rafiee, S., Akram, A. (2010). Sensitivity analysis of energy inputs for barley production in Hamedan Province of Iran. *Agric. Eco. Environ.* 137. P. 367-372.

#### References

1. Tarariko, Yu.O., Nesmashna, O.Yu., Berdnikov, O.M., Hlushchenko, L.D., Lychuk, H.I., etc. (2005). *Bioenerhetychna otsinka silskohospodarskoho vyrobnytstva (naukovometodychne zabezpechennia) [Bioenergy assessment of agricultural production (scientific and methodological support)]*. Kyiv: Ahrarna nauka [In Ukrainian].
2. Buga, V.K., Dobysh, G.F., & Mickevich, A.A. (1992). *Energoemkost selskoxozyajstvennoj produkcii: monografii [Energy intensity of agricultural products: monograph]*. Minsk: Uradzhaj [In Russian].
3. Hryshko, V.V., Perebyinis, V.I., & Rabshtyna, V.M. (1996). *Enerhozberezhennia v silskomu hospodarstvi (ekonomika, orhanizatsiia, upravlinnia) [Energy saving in agriculture (economy, organization, management)]*. Poltava: VAT "Vydavnytstvo "Poltava" [In Ukrainian].
4. Kalinichenko, O.V. (2016). Metodichni zasady otsinky enerhetychnoi efektyvnosti vyrobnytstva produktsii roslynnytstva [Methodological Principles of Valuation of EnergyEfficiency of Crop Production]. *Oblik i finansy*, 2 (72), pp. 150-155 [In Ukrainian].
5. Medvedovskyi, O.K. & Ivanenko, P.I. (1998). *Enerhetychnyi analiz intensyvykh tekhnolohii v silskohospodarskomu vyrobnytstvi [Energy analysis of intensive technologies in agricultural production]*. Kyiv: Urozhai [In Ukrainian].



8. Jackson, T. M., Hanjra, M. A., Khan, S. & Hafeez, M. M. (2011). Building a climate resilient farm: A risk based approach for understanding water, energy and emissions in irrigated agriculture. *Agricultural Systems*, 104(9). P. 729-745.

9. Jones, M. R. (1989). Analysis of the use of energy in agriculture - Approaches and problems. *Agricultural Systems*, 29(4). P. 339-355.

10. Khan, M., Khan, S., Mushtaq, S. (2007). Energy and economic efficiency of wheat production using different irrigation supply methods. *Soil Environ*. 26. P. 121-129.

6. Akdemir, S., Akcaoz, H., & Kizilay, H. (2012). An analysis of energy use and input costs for apple production in Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(2), pp. 473-479 [In English].

7. Ghasemi-Mobtaker, H., Keyhani, A., Mohammadi, A., Rafiee, S., & Akram, A. (2010). Sensitivity analysis of energy inputs for barley production in Hamedan Province of Iran. *Agric. Eco. Environ*, 137, pp. 367-372 [In English].

8. Jackson, T.M., Hanjra, M.A., Khan, S., & Hafeez, M.M. (2011). Building a climate resilient farm: A risk based approach for understanding water, energy and emissions in irrigated agriculture. *Agricultural Systems*, 104(9), pp. 729-745 [In English].

9. Jones, M.R. (1989). Analysis of the use of energy in agriculture - approaches and problems. *Agricultural Systems*, 29(4), pp. 339-355 [In English].

10. Khan, M., Khan, S., & Mushtaq, S. (2007). Energy and economic efficiency of wheat production using different irrigation supply methods. *Soil Environ*, 26, pp. 121-129 [In English].

### **Kalinichenko O.V. Theoretical essence of "energy efficiency" and "energy efficiency in the crop production" categories**

**The purpose of the article** is to reveal an essence of categories "energy efficiency" and "energy efficiency in the crop production" and classification of energy efficiency levels, and to justify a method of assessing energy efficiency in the crop production of Ukraine.

**Research methods.** In the research process the following scientific methods have been used: the abstract and logical for defining an essence of energy efficiency indicators in the agricultural crop production; the monographic for studying energy efficiency of agricultural crops and identifying factors influencing efficiency of agricultural crops production; the calculation and construction method for developing an algorithm for calculating energy intensity of agricultural crop production; the comparative analysis for analysing energy efficiency of crop production; the energy analysis for assessing the crop production technologies.

**Research results.** It has been justified a classification of energy types (human labour power, renewable and non-renewable energy) in the process of crop production. The main factors, influencing energy efficiency of the crop production, namely organizational, economic, and bioclimatic conditions, levels of technology development and technical support, have been determined. Trends and regularities of energy consumption in the process of crop production have been defined. Advantages of implementing an energy assessment system in agrarian enterprises of Ukraine have been revealed.

**Elements of scientific novelty.** Classification of energy's types in the process of crop production has been justified for the first time. Unlike the existing definitions, the following types of energy are distinguished: renewable (solar energy, soil energy potential, air and soil temperature); non-renewable (energy resources, energy contained in mineral and organic fertilizers, pesticides, energy contained in seeds, energy contained in equipment, buildings and structures); energy of human labour (human labour power). The classification of energy as an asset, according to estimation approaches has been justified for the first time. Unlike the existing statements, while applying the classical estimation approaches, energy as an asset can also be viewed from various aspects, namely resource (according to the cost approach), productive (according to income approach), and comparative. Theoretical provisions regarding "energy efficiency" category, which reflects ratio between an amount of agricultural production (complying with current quality standards) and an amount of total energy expenditure (in terms of compliance with current environmental protection requirements), have gained further development. In the article have been further developed the theoretical positions regarding the "energy efficiency in the crop production" category, which can be defined as a degree of total energy consumption optimization per crop production unit or an area of land in cultivation, carried out without reducing quality and with the smallest negative impact on the environment.

**Practical significance.** The proposed method for estimating energy efficiency of the crop production can be used for comparative estimation of efficiency of natural resources use, energy costs, and energy value of different kinds of agricultural products. It has been conducted energy assessment of the main crops production technologies in Ukraine (within the Forest-steppe zone). Tabl.: 2. Figs.: 5. Refs.: 10.

**Keywords:** energy; energy assessment; energy efficiency; energy efficiency in the crop production; total energy costs; energy profit; energy profitability; energy efficiency coefficient; energy intensity; energy output.

**Kalinichenko Oleksandr Volodymyrovych** - candidate of economic sciences, associate professor (docent), associate professor (docent) of the department of economics of enterprise, Poltava State Agrarian Academy (1/3, Skovorody st., Poltava)

E-mail: [kalinichenko.oleksandr.v@gmail.com](mailto:kalinichenko.oleksandr.v@gmail.com)

**Калиниченко А.В. Теоретическая сущность категорий «энергетическая эффективность» и «энергетическая эффективность в растениеводстве»**

**Цель статьи** - раскрыть сущность категорий «энергетическая эффективность» и «энергетическая эффективность в растениеводстве», классификации уровней энергетической эффективности. Обосновать методику оценки энергетической эффективности производства продукции растениеводства в Украине. Провести энергетическую оценку технологий производства основных сельскохозяйственных культур в Украине (зона Лесостепи).

**Методика исследования.** В процессе исследования использованы следующие методы: абстрактно-логический (при определении сущности показателей энергетической эффективности производства сельскохозяйственных культур); монографический (при изучении энергетической эффективности сельскохозяйственных культур; выявление факторов, влияющих на эффективность производства сельскохозяйственных культур); расчетно-конструктивный (разработка алгоритма расчета энергоемкости производства сельскохозяйственных культур); сравнительного анализа (в процессе анализа энергетической эффективности производства сельскохозяйственных культур); энергетического анализа (энергетическая оценка технологий производства сельскохозяйственных культур).

**Результаты исследования.** Обоснована классификация видов энергии (энергия живого труда, возобновляемая и невозобновляемая энергии) в процессе производства сельскохозяйственных культур. Выделены основные факторы, влияющие

на енергетическую ефективность производства продукции растениеводства: биоклиматические условия, уровень развития технологий, уровень технического обеспечения, организационно-экономические. Определены тенденции и закономерности энергопотребления в процессе производства сельскохозяйственных культур. Установлены преимущества внедрения энергетической оценки в аграрных предприятиях Украины.

**Элементы научной новизны.** Впервые обоснована классификация видов энергии в процессе производства сельскохозяйственных культур. В отличие от существующих положений, выделены следующие виды энергии: возобновляемая (солнечная энергия, энергетический потенциал почвы, температура воздуха и почвы); невозобновляемая (энергетические ресурсы; энергия, овеществленная в минеральных и органических удобрениях, пестицидах; энергия, овеществленная в семенах; энергия, овеществленная в технике и оборудовании; энергия, овеществленная в зданиях и сооружениях); энергия живого труда. Впервые обоснована классификация энергии как актива в соответствии с применением оценочных подходов. В отличие от существующих положений, при применении классических оценочных подходов энергию как актив можно рассматривать в ресурсном (согласно затратному подходу), результативном (по доходному подходу) и сравнительном аспектах. Получили дальнейшее развитие теоретические положения относительно категории «энергетическая эффективность», которая отражает соотношение между объемом производства сельскохозяйственной продукции, что отвечает действующим стандартам качества, и величиной совокупных затрат энергии при условии соблюдения требований по охране окружающей среды. Получили дальнейшее развитие теоретические положения относительно категории «энергетическая эффективность в растениеводстве», которая может быть определена как степень оптимизации совокупных затрат энергии в расчете на единицу продукции растениеводства или земельной площади в обработке, осуществленных без ухудшения качества при малейшем негативном воздействии на окружающую среду.

**Практическая значимость.** Предложена методика оценки энергетической эффективности производства продукции растениеводства, которая может применяться при сравнительной оценке эффективности использования природных ресурсов, энергетических затрат и полученной энергетической ценности различных видов сельскохозяйственной продукции. Проведена энергетическая оценка технологий производства основных сельскохозяйственных культур в Украине (зона Лесостепи). Табл.: 2. Илл.: 5. Библиогр.: 10.

**Ключевые слова:** энергия; энергетическая оценка; энергетическая эффективность; энергетическая эффективность в растениеводстве; совокупные энергетические затраты; энергетическая прибыль; энергетическая рентабельность; коэффициент энергетической эффективности; энергоемкость; энергоотдача.

**Калиниченко Александр Владимирович** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики предприятия, Полтавская государственная аграрная академия (г. Полтава, ул. Сковороды, 1/3)  
E-mail: kalinichenko.oleksandr.v@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 10.10.2018 р.

Фахове рецензування: 17.10.2018 р.

**Бібліографічний опис для цитування:**

Калініченко О. В. Теоретична сутність категорій «енергетична ефективність» та «енергетична ефективність у рослинництві». *Економіка АПК*. 2018. № 10. С. 86 – 95.

\* \* \*

## Новини АПК

### До 100-річчя НААН: Юрій Лупенко взяв участь в науково-практичній конференції «Оптимізація земельних угідь як основна складова їх ефективного використання»

10 жовтня 2018 року директор Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки», академік НААН Юрій Лупенко взяв участь у Міжнародній науково-практичній конференції «Оптимізація земельних угідь як основна складова їх ефективного використання – наукові здобутки за 100-річну діяльність НААН та перспективи майбутнього», де виступив з доповіддю «Ефективність використання сільськогосподарських земель в Україні: стан та перспективи».

Учасники заходу обговорили проблеми та перспектив землекористування, стану й родючості ґрунтів, сучасних технологій та агротехнічних прийомів тощо.

У конференції взяли участь та виступили президент НААН, академік НААН Ярослав Гадзало, директор ННЦ «Інститут землеробства» Віктор Камінський, академік НААН Сергій Булигін та ін. Привітання учасникам конференції надіслав в.о. Міністра аграрної політики та продовольства України Максим Мартинюк.

У заході взяли участь понад 100 осіб, у тому числі вчені з Польщі, Китаю, провідних наукових установ НААН та аграрних університетів.

Організатор – Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН» (сmt Чабани Київської області).

Прес-служба ННЦ «Інститут аграрної економіки»