

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ
ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ:
ЕКОНОМІЧНИЙ, ТЕХНІКО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ТА
ЕКОЛОГІЧНИЙ
АСПЕКТИ**

Колективна монографія

**Полтава
2019**

УДК 330
Е 65



Рекомендовано до друку вченою радою Полтавської державної аграрної академії (Україна) (протокол № 17 від 15.05.18 р.).

Рекомендовано до друку вченою радою Опольського університету (Польща) (протокол № 01/05/2018 від 28.05.18 р.).

Рецензенти:

С. В. Іванов – член-кореспондент НАН України, заслужений діяч науки і техніки України, доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів і маркетингу ДВНЗ “Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”.

В. І. Гавриш – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу Миколаївського державного аграрного університету.

О. В. Семко – доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, академік Академії будівництва України, завідувач кафедри архітектури та міського будівництва Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

В. Л. Курило – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, професор кафедри сільськогосподарських машин Вінницького аграрного університету.

Даріуш Сушанович – кандидат технічних наук, заступник директора Інститута технічних наук Опольського університету.

Енергоефективність та енергозбереження: економічний, техніко-технологічний та екологічний аспекти: колективна монографія / Кол. авторів; за заг. ред. П. М. Макаренка, О. В. Калініченка, В. І. Аранчій. Полтава : ПП “Астра”, 2019. 603 с.

У монографії викладено теоретико-методологічні засади та методичні й практичні рекомендації енергоефективності і енергозбереження на національному, галузевому, регіональному рівнях і на підприємствах за видами економічної діяльності. Охоплено питання розвитку енергетичної безпеки ринково розвинених країн і України, використання нетрадиційних відновлювальних і альтернативних джерел енергії. Запропоновано організаційно-економічні, технологічні, технічні та екологічні рішення подальшого розвитку енергоефективності й енергозбереження. Сформовано пропозиції щодо економічної та енергетичної оцінки та ефективності використання теплових, механічних, біологічних і природних джерел енергоресурсів, їх енергетичного аудиту і консалтингу в господарській та галузевій структурі національної економіки.

Розрахована на здобувачів вищої освіти, викладачів, науковців, фахівців з енергоефективності і енергозбереження різних форм і напрямів економічної діяльності.

ISBN 978-617-7669-24-0

Energy efficiency and energy saving: economic, technical, technological and ecological aspects : collective monograph / Authors edited: P. M. Makarenko, O. V. Kalinichenko, V. I. Aranchii. – Poltava : PC “Astraya”, 2019. – 603 p.

The collective monograph outlines theoretical and methodological researches, and practical aspects of implementing the energy efficiency and energy saving technologies at national and regional levels and certain enterprises and branches of economic activity. The peculiarities of the global energy supply development and the prospects of renewable energy sources' implementation are revealed, the methodological and practical concepts of efficient energy consumption are proposed. The theoretical concepts and propositions provided, allow conducting a complex estimation of various technologies and technological processes in different branches of the national economy of Ukraine. The ways of optimizing the energy consumption, and its influence on the development of national economy, the ecological state of the territories, and forming the technical and technological levels of management are investigated.

The materials of this collective monograph may be useful to scholars, applicants of higher education, teachers of higher educational establishments, as well as public authorities, specialists and managers of business entities.

ISBN 978-617-7669-24-0

© ПДАА

© Колектив авторів, 2019

ЗМІСТ

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ	7
--------------------------------	----------

ПЕРЕДМОВА	9
------------------------	----------

РОЗДІЛ 1. ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА: ДОСВІД РИНКОВО-РОЗВИНЕНИХ КРАЇН, СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ УКРАЇНИ

1.1. Енергетична безпека ринково-розвинених країн: державна політика та інструменти регулювання енергоефективності	11
1.2. Енергетична безпека країни: світовий досвід та вітчизняні реалії.....	15
1.3. Перспективи та проблеми гармонізації енергетичного законодавства України зі стандартами Європейського Союзу	18
1.4. Енергетична безпека України в умовах євроінтеграції: проблеми та перспективи.....	24
1.5. Енергетична концепція Сергія Подолинського у контексті розвитку низьковуглецевої економіки....	30
1.6. Оцінка сучасного стану енергетичної безпеки у світі	36
1.7. Оцінка сучасного стану паливно-енергетичного комплексу та енергетичної безпеки України	40
1.8. Оцінки кластерних ініціатив в контексті забезпечення енергетичної безпеки соціально-економічних систем.....	45
1.9. Ретроспективний аналіз підходів до енергетичного планування на місцевому рівні	51
1.10. Передумови енергетичної бідності в контексті трансформації взаємовідносин на енергетичному ринку.....	59
1.11. Соціо-енерго-еколого-економічна система промислового регіону: аспекти енергетичної безпеки ..	62
1.12. Енергозберігаюча стратегія завдяки економному використанню енергоресурсів при проведенні досліджень продуктивних свердловин.....	69
1.13. Перспективні напрямки реалізації енергетичної безпеки України.....	72
1.14. Напрями забезпечення енергетичної безпеки України	80

РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ТА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

2.1. “Зелена” енергетика як провідна ланка “зеленої” економіки: досвід Європейського Союзу	85
2.2. Потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні.....	92
2.3. Відновлювальні джерела енергії та їх вплив на збалансований сталий розвиток господарського комплексу регіонів України.....	97
2.4. Економічна оцінка використання відновлюваних джерел енергії	104
2.5. Відновлювальні джерела енергії: тенденції розвитку, інвестиції, smartgrid	107
2.6. Використання відновлюваних джерел енергії в Україні	113
2.7. Аналіз потенціалу відновлюваних джерел енергії на територіях непридатних для сільськогосподарського виробництва.....	116
2.8. Використання біомаси в енергетичних цілях (досвід Польщі).....	120

2.9. Стале виробництво твердого біопалива в Україні. Галузеві рішення.....	124
2.10. Перспективні напрями використання відновлюваної енергетики у сільському господарстві України	130
2.11. Створення енергоефективних технологій очищення стічних вод з одночасним одержанням енергоносіїв в біопаливних елементах	136
2.12. Біогаз: основні властивості, стан та перспектива виробництва біогазу.....	143
2.13. Обґрунтування проекту створення біоенергетичного селища на території України	150
2.14. Шляхи енергозбереження при забезпеченні мікроклімату учбових приміщень	155

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА, ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ І ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

3.1. Класифікація видів енергії в процесі виробництва продукції рослинництва	167
3.2. Особливості енергоспоживання в рослинництві	171
3.3. Методика оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва	177
3.4. Методичні підходи до еколого-економічної оцінки збитків від деградації земель з врахуванням основних факторів енергоемності їх родючості	180
3.5. Впровадження енергоощадних технологій вирощування сільськогосподарських культур	188
3.6. Енергозабезпечення і енергоефективність галузі тваринництва та кормовиробництва	193
3.7. Оцінка енергетичної ефективності робочих машин поточкових ліній очищення зерна	201
3.8. Енергетична оцінка матеріальних активів	206
3.9. Оптимізація енергопостачання технічної енергетичної системи з використанням рангового аналізу	211
3.10. Розширення ралівної бази дизелів шляхом застосування газодизельного циклу.....	216
3.11. Перспективи розвитку об'єднання співвласників багатоквартирного будинку для забезпечення енергоефективного використання енергоресурсів домогосподарствами	222
3.12. Особливості забезпечення надійності електропостачання споживачів у ринкових умовах на регіональних електроенергетичних ринках	229
3.13. Консалтинг енергоефективності.....	234
3.14. Теоретичні засади аналізу енергетичної та екологічної ефективності металургійних підприємств в Україні.....	238
3.15. Оцінка конкурентних позицій підприємств, діючих на оптовому енергоринку України	242
3.16. Інвестиційні та виробничі аспекти енергетичного контролінгу	248
3.17. Перспективи застосування енергетичного аудиту в аграрних підприємствах	252
3.18. Ефективність провадження енергоефективних заходів в аспекті техніко-економічного оцінювання .	258
3.19. Використання енергозберігаючих технологій як механізм підвищення рівня економічної безпеки в сільськогосподарських підприємствах	262
3.20. Структуризація методів фінансування проектів у сфері енергозбереження: український вимір ...	265
3.21. Формування системи оцінювання стимулювання персоналу в контексті дослідження поведінки агентів з питань з енергозбереження	271
3.22. Інституційні та економічні аспекти основних напрямів досліджень в області енергоефективності.	276
3.23. Енергоефективність та енергозбереження в Україні: регіональні аспекти	280
3.24. Промислова політика енергозбереження та енергоефективності на засадах сталого розвитку та економічного націоналізму.....	283
3.25. Використання засобів маркетингу у стимулюванні енергозбереження та енергоефективності...	287

ПЕРЕДМОВА

Практично всі глобальні виклики, що наразі постали перед людством (економічні, екологічні, суспільно-політичні загострення), в якості першооснови містять енергетичну складову. Конкуренція за право контролю вичерпних світових запасів органічного палива, відмінності в розвитку технологій стосовно різних держав поряд зі збільшення енергетичних потужностей та обсягів споживання енергетичних ресурсів детермінують зростання соціально-економічної нестабільності не лише у нафтовидобувних регіонах, а й у розвинених країнах світу. Незначні, на перший погляд, коливання параметрів світової енергетичної системи є причиною перманентної соціально-економічної кризи різного ступеня локалізації.

Зростаючий дефіцит енергетичних ресурсів в світі вимагає новітніх підходів до вирішення економічних, екологічних, технічних і технологічних завдань, при яких враховується енергетичні витрати в кожній галузі національної економіки, на всіх етапах виробництва та реалізації товарів та послуг.

Упродовж тривалого часу екстенсивний тип господарювання національної економіки України спричинює недостатнє використання потенціалу галузей, що зумовлено високим рівнем ресурсо- та енерговитрат.

За новітніх, умов перерозподілу енергетичних ресурсів у світі, які часто є непередбачуваними, а також наслідки глобалізації світового ринку питання енергозабезпечення та енергоспоживання підприємств різних сфер потребують додаткового вивчення з метою розроблення практичних пропозицій щодо раціонального використання енергетичних ресурсів, і подальшого підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Мета даної колективної монографії полягає у визначенні особливостей енергоспоживання в галузях національної економіки України, що впливають на використання засобів і предметів праці, та енергетичну ефективність виробництва продукції.

Колективна монографія присвячена дослідженню концептуальних засад ефективності використання виробничих ресурсів, виражених в енергетичному еквіваленті.

Основу дослідження становить розкриття сутності та закономірностей трансформації енергії у процесі її використання. Обґрунтованні класифікації видів енергії у процесі виробництва продукції. Визначені основні чинники, що впливають на рівень та ефективність енергоспоживання при виробництві продукції, розробці методичних підходів до оцінки рівня економічної, технічної та енергетичної ефективності виробництва продукції.

Гострота запитань, що є предметом досліджень у зазначеній колективній монографії, спостерігається у повсякденному житті практично щоденно. Взаємовідносини між окремими суб'єктами та різними формаціями стосовно контролю за енергетичними ресурсами, їх подальшим використанням, є потужним економічним чинником на мікро- та макрорівнях. Парадокс вказаних взаємовідносин становить дихотомія негативного впливу на окрему національну економіку як нестачі, так і надлишку енергетичних ресурсів. У першому випадку науковці змушені опрацьовувати шляхи диверсифікації енергопостачання та будувати механізм енергоощадної економіки, у другому – розробляти важелі протидії проявам “ресурсного прокляття”.

Нагальна необхідність здійснення практично значущих рецептів вирішення енергетичних проблем опосередковано підтверджується суттєвою чисельністю публікацій у наукових виданнях та засобах масової інформації. Наявний попит упродовж останніх десятиліть сформував окремі галузі аудиту, бізнес-консалтингу та інжинірингу.

Проте парадигма взаємовідносин “природа – людина – суспільство”, що, де-факто, залишається незмінною упродовж кількох століть, не витримує сучасного техніко-технологічного навантаження. Наявні здобутки науково-технічного прогресу виявляються не лише недостатніми, а й, інколи, – загрозливими для існування живого на планеті. І причиною цього є саме практично випробована можливість концентрованого вивільнення енергії.

У колективній монографії розкрито особливості розвитку світового енергозабезпечення, перспективи впровадження відновлюваних джерел енергії, запропоновано методологічні та практичні питання ощадливого енергоспоживання на національному, регіональному рівнях та в окремих підприємствах і галузях господарської діяльності. Зроблено спробу узагальнити сучасне розуміння енергоефективності та енергозбереження, наведені теоретичні положення і пропозиції, що дозволяють здійснювати комплексну оцінку різних технологічних процесів та технологій у галузях національної економіки України.

Окреслено основні напрями щодо оптимізації енерговикористання та його вплив на розвиток національної економіки, екологічний стан територій та формування техніко-технологічного рівня господарювання.

Запропоновано організаційно-економічні, технологічні, технічні, екологічні заходи, спрямовані на зменшення енергомісткості виробництва продукції. Визначено резерви збільшення обсягів виробництва продукції за рахунок використання енергозберігаючих технологій.

Структура монографії складається з 6 розділів, у написанні яких брали участь: **Макаренко П. М., Тимошенко І. В.** (підрозділ 1.1); **Шевченко О. М.** (підрозділ 1.2); **Кобець С. П., Щербініна С. А.** (підрозділ 1.3); **Завербний А. С.** (підрозділ 1.4); **Іванов С. В., Перебийніс В. І., Гавриш В. І., Перебийніс Ю. В.** (підрозділ 1.5); **Лесюк А. С.** (підрозділи 1.6, 1.7); **Миколюк О. А.** (підрозділ 1.8); **Горбань В. Б.** (підрозділ 1.9); **Завгородня С. П.** (підрозділ 1.10); **Дубницький В. І., Дробот С. А.** (підрозділ 1.11); **Акульшин О. О., Рой М. М.** (підрозділ 1.12); **Фесенко І. А., Фесенко М. С.** (підрозділ 1.13); **Лесюк В. С.** (підрозділ 1.14); **Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Дегтярьова І. Б.** (підрозділ 2.1); **Пілявський В. І., Волкова Н. В., Могилат М. Г.** (підрозділ 2.2); **Бутко М. П., Акименко О. Ю., Петровська А. С.** (підрозділ 2.3); **Башинська Ю. І.** (підрозділ 2.4); **Рекова Н. Ю., Клопов І. О.** (підрозділ 2.5); **Шуба М. В., Шуба О. А.** (підрозділ 2.6); **Кузнєцов М. П., Лисенко О. В.** (підрозділ 2.7); **Калініченко О., Бялобжецьки С., Жук О.** (підрозділ 2.8); **Корінчук Д. М., Бунецький В. А.** (підрозділ 2.9); **Трипольська Г. С.** (підрозділ 2.10); **Кузьмінський Є. В., Саблій Л. А., Щурська К. О.** (підрозділ 2.11); **Гавриш В. І., Ніценко В. С., Ільїн В. Ю.** (підрозділ 2.12); **Бавико О. Є., Єрмак С. О., Бугасенко О. В.** (підрозділ 2.13); **Гайдукевич С. В., Семенова Н. П., Соловей І. М.** (підрозділ 2.14); **Калініченко О. В.** (підрозділи 3.1, 3.2, 3.3); **Кузнєцова Т. В., Подлевська О. М., Стахів Я. А.** (підрозділ 3.4); **Стахів О. А.** (підрозділ 3.5); **Яковчик М. С.** (підрозділ 3.6); **Постнікова М. В.** (підрозділ 3.7); **Дивнич А. В., Дивнич О. Д.** (підрозділ 3.8); **Денисюк С. П., Василенко В. І.** (підрозділ 3.9); **Барабаш П. О., Петренко В. Г., Соломаха А. С., Голик А. В.** (підрозділ 3.10); **Костяна О. В.** (підрозділ 3.11); **Люльчак З. С.** (підрозділ 3.12); **Примостка О. О.** (підрозділ 3.13); **Федько Я. В.** (підрозділ 3.14); **Бавико О. Є., Єрмак С. О., Рябий М. М.** (підрозділ 3.15); **Дегтярьова О. О.** (підрозділ 3.16); **Аранчій В. І., Федірець О. В.** (підрозділ 3.17); **Сердюк В. Р., Франишина С. Ю.** (підрозділ 3.18); **Максимиук М. М.** (підрозділ 3.19); **Петренко І. П., Никитенко У. А.** (підрозділ 3.20); **Гільорме Т. В.** (підрозділ 3.21); **Однорог М. А.** (підрозділ 3.22); **Помаз Ю. В., Помаз О. М., Єрмаков В. В.** (підрозділ 3.23); **Денисов К. В.** (підрозділ 3.24); **Алдохіна Н. І., Комаріст О. І.** (підрозділ 3.25); **Чернецька О. В.** (підрозділ 3.26); **Ющенко Н. Л.** (підрозділ 3.27); **Мармуль Л. О.** (підрозділ 3.28); **Писаренко В. М., Писаренко П. П.** (підрозділ 4.1); **Мельник С. І., Никульшин В. Р., Белоусов А. В.** (підрозділ 4.2); **Бунько В. Я., Мальований М. С., Нагурський О. А.** (підрозділ 4.3); **Пасенко А. В.** (підрозділ 4.4); **Ковальов О. В.** (підрозділ 4.5); **Вегера І. І., Скавиш І. А., Цикунов П. Ю.** (підрозділ 4.6); **Ільїн С. В.** (підрозділ 4.7); **Скуйбіда О. Л.** (підрозділ 4.8); **Писаренко П. В., Самойлік М. С.** (підрозділ 4.9); **Драгнев С. В., Железна Т. А., Баштовий А. І.** (підрозділ 4.10); **Трибой О. В., Железна Т. А., Крамар В. Г.** (підрозділ 4.11); **Галицька М. А.** (підрозділ 4.12); **Грабовський М. Б.** (підрозділ 4.13); **Кулик М. І.** (підрозділ 4.14); **Білявська Л. Г., Білявський Ю. В.** (підрозділ 4.15); **Ігнатенко М. М.** (підрозділ 4.16); **Жарков В. Я., Жарков А. В., Галько С. В.** (підрозділи 5.1, 5.2, 5.3, 5.4); **Рамш В. Ю.** (підрозділ 5.5); **Клименко В. В., Кравченко В. І., Боков В. М., Сіса О. Ф.** (підрозділи 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11); **Костенко Ю. О.** (підрозділ 6.1); **Гелетуґа Г. Г., Олійник Є. М., Зубенко В. І.** (підрозділ 6.2); **Гелетуґа Г. Г., Антоненко В. О., Радченко С. В.** (підрозділ 6.3); **Гелетуґа Г. Г., Олійник Є. М., Зубенко В. І.** (підрозділ 6.4); **Кудін В. І., Онищенко А. М.** (підрозділ 6.5); **Плашихін С. В., Бикоріз Є. Й., Корінчук К. О.** (підрозділ 6.6); **Кірейцева О. В., Сокол Л. М.** (підрозділ 6.7); **Приходько В. Ю., Сафранов Т. А., Шаніна Т. П.** (підрозділ 6.8); **Бублієнко Н. О., Семенова О. І., Сулейко Т. Л.** (підрозділ 6.9); **Кадол О. М., Кадол Л. В., Кравчук Л. М.** (підрозділ 6.10); **Савченко Л. В.** (підрозділ 6.11); **Петрушка І. М., Крет І. З., Петрушка К. І.** (підрозділ 6.12); **Остапенко О. П.** (підрозділ 6.13); **Андрющенко А. М., Нікульшин В. Р., Денисова А. Є.** (підрозділ 6.14); **Патракеєв І. М.** (підрозділ 6.15); **Кочешкова І. М., Трушкіна Н. В.** (підрозділ 6.16).

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.).

При підготовці монографії використані статистичні дані, аналітичні матеріали, а також розробки авторів.

3.3. Методика оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва

© **Калініченко О. В.**

*к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки підприємства,
Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Україна*

Сучасне виробництво продукції рослинництва в Україні характеризується високим рівнем механізації виробничих процесів. Це вимагає залучення переважно вичерпних матеріальних та енергетичних ресурсів, вартість яких постійно збільшується. Вказана обставина, в свою чергу, потребує розробки нових підходів щодо оцінки рівня енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва.

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

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 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.

У сільськогосподарському виробництві категорія “енергетична ефективність” відображає співвідношення між обсягом виробництва сільськогосподарської продукції, що відповідає чинним стандартам якості, та величиною сукупних витрат енергії за умови дотримання вимог охорони навколишнього середовища.

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 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. 3.4).

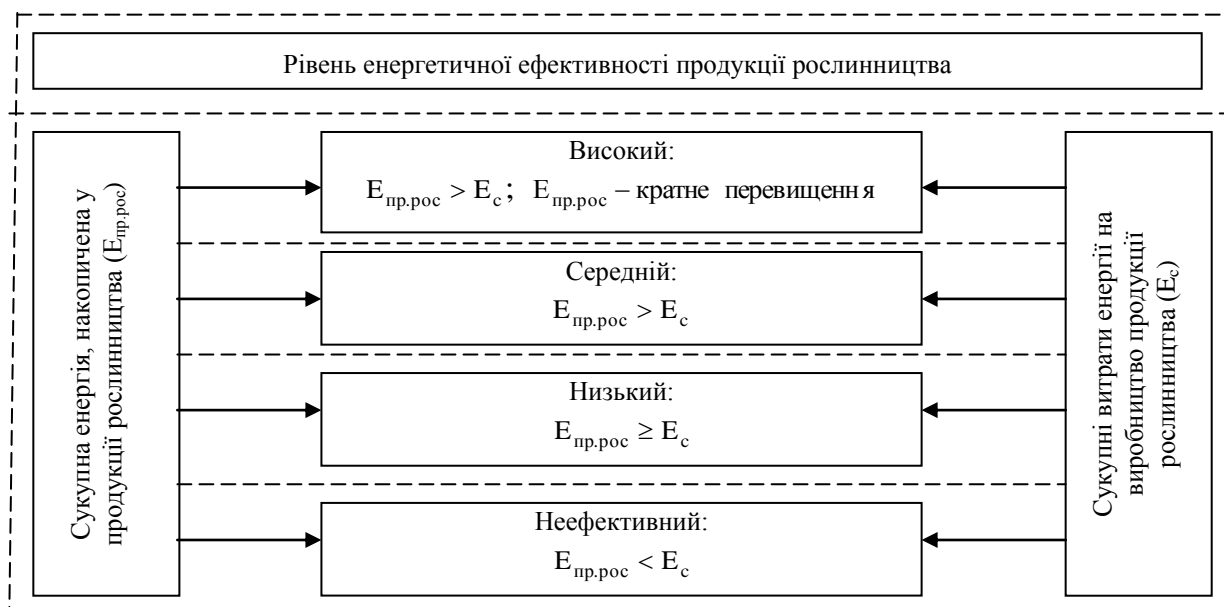


Рис. 3.4. Класифікація рівнів енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва
Джерело: авторська розробка [5, с. 152]

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 [4, с. 129 – 130].

Прямі енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва враховують енергетичні витрати на рівнях їх придбання (залучення), безпосередньо виробничого процесу та реалізації:

$$E_{\text{пр}} = \sum_{i=1}^n (E_{\text{di}} + E_{\text{mi}} + E_{\text{zi}} + E_{\text{ui}}), \quad (3.7)$$

де $E_{\text{пр}}$ – прямі енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва, МДж;

E_{di} – витрати енергії, уречевленої у паливно-мастильних матеріалах, електроенергії, МДж;

E_{mi} – витрати енергії, уречевленої в насінні, мінеральних та органічних добривах, засобах захисту рослин, МДж;

E_{zi} – витрати енергії живої праці, МДж;

E_{ui} – витрати енергії, уречевленої в основних засобах виробництва, МДж.

Непрямі енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва визначаються як сукупність витрат енергії управлінського та обслуговуючого персоналу, засобів на забезпечення діяльності вказаної категорії працівників, на обслуговування виробничої та соціальної інфраструктури:

$$E_{\text{нпр}} = \sum_{i=1}^n (E_{\text{si}} + E_{\text{yi}} + E_{\text{di}}), \quad (3.8)$$

де $E_{\text{нпр}}$ – непрямі енергетичні витрати, МДж;

E_{si} – витрати енергії управлінського та обслуговуючого персоналу, МДж;

E_{yi} – витрати енергії на засоби утримання управлінського та обслуговуючого персоналу, МДж;

E_{di} – витрати енергії на обслуговування виробничої та соціальної інфраструктури, МДж.

Сукупні енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва:

$$E_{\text{с}} = E_{\text{пр}} + E_{\text{нпр}}, \quad (3.9)$$

де $E_{\text{с}}$ – сукупні енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва, МДж;

$E_{\text{пр}}$ – прямі енергетичні витрати на виробництво продукції рослинництва, МДж;

$E_{\text{нпр}}$ – непрямі енергетичні витрати, МДж/га.

Сукупна енергія, накопичена в продукції рослинництва, визначається шляхом переведення обсягу виробленої продукції рослинництва (врожаю) в абсолютно суху речовину з урахуванням її енергетичної цінності:

$$E_{\text{пр.рос}} = \sum_{i=1}^n \text{OB}_{\text{пр}_i} \cdot K_{\text{пр}_i} \cdot e_{\text{пр}_i} \cdot 100 + \text{OB}_{\text{пр.пп}_i} \cdot K_{\text{пр.пп}_i}, \quad (3.10)$$

де $E_{\text{пр.рос}}$ – сукупна енергія, накопичена в продукції рослинництва, МДж;

$\text{OB}_{\text{пр}_i}$ – обсяг виробленої продукції i -го виду (врожайність), ц;

$K_{\text{пр}_i}$ – коефіцієнт переводу виробленої продукції i -го виду в суху речовину;

$e_{\text{пр}_i}$ – вміст енергії в 1 кг сухої речовини, МДж;

$\text{OB}_{\text{пр.пп}_i}$ – обсяг виробленої побічної продукції i -го виду, ц;

$K_{\text{пр.пп}_i}$ – коефіцієнт переводу виробленої побічної продукції i -го виду в суху речовину;

n – кількість видів продукції.

Енергетичний прибуток виробництва продукції рослинництва розраховується як різниця між сукупною енергією, накопиченої в продукції рослинництва, що приведена до стандартної вологості та сукупними енергетичними витратами на виробництво продукції рослинництва:

$$\text{Пр}_e = E_{\text{пр.рос}} - E_{\text{с}}, \quad (3.11)$$

де Пр_e – енергетичний прибуток виробництва продукції рослинництва, МДж;

$E_{\text{пр.рос}}$ – сукупна енергія, накопичена в продукції рослинництва, МДж;

$E_{\text{с}}$ – сукупні витрати енергії на виробництво продукції рослинництва, МДж.

Енергетична рентабельність продукції рослинництва – відсоткове відношення енергетичного прибутку до сукупних витрат енергії на виробництво продукції рослинництва:

$$P_e = \frac{Pr_e}{E_c} \cdot 100\% , \quad (3.12)$$

де P_e – енергетична рентабельність продукції рослинництва, %;

Pr_e – енергетичний прибуток виробництва продукції рослинництва, МДж;

E_c – сукупні витрати енергії на виробництво продукції рослинництва, МДж.

Даний показник характеризує енергетичну ефективність сукупних витрат енергії, ступінь перевищення кінцевого результату порівняно з обсягом використаних ресурсів у енергетичному еквіваленті.

Коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва розраховується як співвідношення кількості енергії, яка міститься у виробленій продукції рослинництва до кількості неповновланої енергії витраченої на її виробництво:

$$K_{ee} = \frac{E_{пр.рос}}{E_c} , \quad (3.13)$$

де K_{ee} – коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва;

$E_{пр.рос}$ – 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.

Енергомісткість виробництва продукції рослинництва визначається як відношення сукупних витрат енергії на виробництво продукції рослинництва до валової продукції рослинництва (обернений показник до енерговіддачі):

$$EM_{рос} = \frac{E_c}{ВП_{рос}} , \quad (3.14)$$

де $EM_{рос}$ – енергомісткість виробництва продукції рослинництва, МДж/грн.;

E_c – сукупні витрати енергії на виробництво продукції рослинництва, МДж;

$ВП_{рос}$ – валова продукція рослинництва, грн.

Енерговіддача виробництва продукції рослинництва – відношення валової продукції рослинництва до сукупних витрат енергії на виробництво продукції рослинництва:

$$EB_{рос} = \frac{ВП_{рос}}{E_c} , \quad (3.15)$$

де $EB_{рос}$ – енерговіддача виробництва продукції рослинництва, грн./МДж;

$ВП_{рос}$ – валова продукція рослинництва, грн.;

E_c – сукупні витрати енергії на виробництво продукції рослинництва, МДж.

Різні галузі рослинництва внаслідок техніко-технологічних відмінностей та біологічних властивостей видів і сортів сільськогосподарських культур відрізняються між собою своєю енергомісткістю.

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.

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.

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 (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

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

Сільськогосподарські культури	Урожайність, ц/га	Постійні ціни на сільськогосподарську продукцію (2010 р.), грн./ц	Валова продукція рослинництва, грн./ц	Сукупна енергія, накопичена в основній продукції урожаю, МДж/га	Сукупні енергетичні витрати в розрахунку на 1 га посівної площі, МДж/га	Енергетичний прибуток, МДж/га	Енергетична рентабельність, %	Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee})	Енергомісткість, МДж/грн.	Енерговіддача, 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
Люцерна на сіно	30,0	17,11	513,3	16372,5	4468,6	11903,9	366,4	3,66	8,71	0,11
Конюшина на зелений корм	350	3,81	1333,5	23056,1	9390,7	13665,4	245,5	2,46	7,04	0,14

Джерело: розраховано автором [5, с. 152]

Запропонована система показників оцінки енергетичної ефективності виробництва продукції рослинництва дозволяє здійснити порівняння та оцінити різні технології виробництва, обрати оптимальний варіант раціонального використання як матеріальних, так і нематеріальних ресурсів.

Застосування вказаних методичних засад також забезпечує можливість здійснення експрес-аналізу енергетичної ефективності виробництва сільськогосподарських культур, що не залежить від зміни невиробничих чинників, передусім політичних, регуляторно-правового впливу на національну економіку України (податкова, монетарна, протекціоністська політика уряду), коливань ринкової кон'юнктури.

3.4. Методичні підходи до еколого-економічної оцінки збитків від деградації земель з врахуванням основних факторів енергоємності їх родючості

© Кузнєцова Т. В.

*к.е.н, професор, професор кафедри економіки підприємства,
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна*

© Подлевська О. М.

*к.е.н, доцент, доцент кафедри економіки підприємства,
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна*

© Стахів Я. А.

*ст. викладач кафедри землеустрою, кадастру, моніторингу земель та геоінформатики,
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна*

Аграрне природокористування має певну специфіку, яка впливає з того, що агропромислове виробництво в цілому, і сільське господарство зокрема є складним утворенням, яке безпосередньо бере участь у певних біотехнологічних і біохімічних циклах біологічного відтворення з метою задоволення потреб людини в продуктах харчування та середовищі існування. Із зростанням антропогенного впливу сучасна втрата якісних характеристик ґрунту відбувається швидше ніж будь-коли раніше в людській історії.

Деградація земель – це спрощення ландшафту та зниження його стійкості проти зовнішніх впливів. Деградації земель передують деградації ґрунтів. Під деградацією ґрунтів розуміють негативні зміни ґрунтової родючості, які базуються на таких факторах природної родючості, як вміст гумусу, структура,

Наукове видання

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ: ЕКОНОМІЧНИЙ, ТЕХНІКО- ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ

Колективна монографія

Надруковано у ПП “Астрая”
Свідоцтво про державну реєстрацію
серія ДК № 5599 від 19.09.2017 р.
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20-Б, кв. 4
Підписано до друку 18.12.2018 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура ШРИФТ.
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк. 55,74.
Наклад 500 шт. Замовлення 2018-20

Видавництво ПП “Астрая”
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел.: +38 (0532) 509-167, 611-694
E-mail: astraya.pl.ua@gmail.com, веб-сайт: astraya.pl.ua
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи ДК № 5599 від 19.09.2017 р.

Друк ПП “Астрая”
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Тел.: +38 (0532) 509-167, 611-694
Дата державної реєстрації та номер запису в ЄДР
14.12.1999 р. № 1 588 120 0000 010089