



International periodic scientific journal

ONLINE

www.modscires.pro

Indexed in
INDEXCOPERNICUS
(ICV: 86.17)

MODERN Scientific Researches

Issue №12
Part 3
May 2020

With the support of:

D.A.Tsenov Academy of Economics - Svishtov (Bulgaria)
Institute of Sea Economy and Entrepreneurship
Moscow State University of Railway Engineering (MIIT)
Ukrainian National Academy of Railway Transport
State Research and Development Institute of the Merchant Marine of Ukraine (UkrNIIMF)
Lugansk State Medical University
Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education
Alecú Russo State University of Bălți
GUUPO "Belarusian-Russian University"
Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian Sciences
Odessa Research Institute of Communications

Published by:
Yolnat PE, Minsk, Belarus

UDC 08
LBC 94

Editor: Shibaev Alexander Grigoryevich, *Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician*
Scientific Secretary: Kuprienko Sergey, *candidate of technical sciences*

Editorial board: More than 160 doctors of science. Full list on pages 3-4

The International Scientific Periodical Journal "*Modern Scientific Researches*" has been published since 2017 and has gained considerable recognition among domestic and foreign researchers and scholars.

Periodicity of publication: Quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

- Broadcasting young researchers and scholars outcomes to wide scientific audience
- Fostering knowledge exchange in scientific community
- Promotion of the unification in scientific approach
- Creation of basis for innovation and new scientific approaches as well as discoveries in unknown domains

The journal purposefully acquaints the reader with the original research of authors in various fields of science, the best examples of scientific journalism.

Publications of the journal are intended for a wide readership - all those who love science. The materials published in the journal reflect current problems and affect the interests of the entire public.

UDC 08
LBC 94
DOI: 10.30889/2523-4692.2020-12-03

Published by:
Yolnat PE,
Minsk, Belarus
e-mail: editor@modscires.pro

The publisher is not responsible for the validity of the information or for any outcomes resulting from reliance thereon.

Copyright
© Authors, 2020



УДК 662.76.032

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF DETERMINATION OF ENERGY
POTENTIAL OF BIOMASS OF PLANT PRODUCTS****МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
БІОМАСИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА****Burliai A.P./ Бурляй А.П.***s.e.s., as.prof. / к.е.н., доц.*ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4179-8138>**Burliai O.L./ Бурляй О.Л.***s.e.s., prof. / к.е.н., доц.***Kovalev L./Ковальов Л.Є.***s.f-m.s., as.prof. / к.фіз.-мат.н., доц.***Smertenuk I./ Смертенюк І.***postgraduate/ аспірант**Uman National University of Horticulture, Uman, 1 Instytutska Str., 20305**Уманський національний університет садівництва*

Анотація. В роботі розглянуто основні методичні аспекти, що необхідно враховувати при визначенні енергетичного потенціалу біомаси сільськогосподарських культур. Встановлено, що біовідходи галузі рослинництва можуть бути важливим джерелом альтернативної енергії в сільському господарстві. Запропоновано алгоритм проведення енергетичної оцінки біомаси основних сільськогосподарських культур, що вирощуються на території України.

Ключові слова. Біомаса, методика, енергетичний потенціал, сільське господарство.

Вступ.

Використання енергії, що утворюється в результаті розпаду органічної речовини, не є новою концепцією. Однак біомаса довгий час не вважалася самостійним джерелом енергії, що може мати значну роль у формуванні енергетичної безпеки підприємств. Викопне паливо відіграло і відіграє зараз набагато більше значення завдяки легшому способу одержання та зберігання. Однак, в умовах зменшення ресурсів викопного палива та змін клімату, що виникли в результаті його інтенсивного використання, виникла потреба широкомасштабного використання відновлювальних джерел енергії.

Одним із перспективних альтернативних джерел енергії в Україні є використання на енергетичні цілі біомаси сільськогосподарських культур, що ґрунтується на стійкому розвитку сільського господарства країни.

Проблематикою використання біовідходів в сільському господарстві займаються багато вчених, серед яких доцільно виділити праці Білик С. [1], Бурляй А. [2], Гальчинської Ю. [3], Гелетухи Г. [4,5], Денисенко В. [6], Дубровіна В. [7], Россохи В. [8] та ін. Проте, потребують уточнення питання, пов'язані з методикою визначення енергетичного потенціалу соломи та інших рослинних решток, що і стало метою статті.

Основний текст.

Сільське господарство є динамічно розвиваючою галуззю в Україні. Відходами галузі рослинництва, що можуть успішно використовуватись в енергетичних цілях, є солома. Зміни в структурі сільськогосподарського



виробництва, включаючи зменшення поголів'я тварин в країні та одночасне збільшення частки зернових та олійних культур у структурі посівів сприяло утворенню надлишку соломи, яка може бути призначена для прямого згорання.

Однак останнім часом існують суперечливі думки щодо спалювання соломи. Прихильники даної ідеї підкреслюють позитивні екологічні цінності, стверджуючи, що спалювання соломи не збільшує викиди CO_2 в навколишнє середовище, оскільки вуглекислий газ, що виділяється при спалюванні біомаси, засвоюється рослинами в процесі фотосинтезу. Противники вважають, що солону слід використовувати для оранки. Проте, слід зазначити, що занадто часте приорування соломи може викликати порушення обміну азоту в ґрунті та створювати небезпеку посилення виникнення певних захворювань. На думку Г.Гелетухи, «на енергетичні потреби можна використовувати не більше 50% врожаю соломи і поживних залишків кукурудзи на зерно, та 30-50% відходів виробництва соняшнику, а інша біомаса повинна залишатися на полях» [4].

В Україні існують різні думки щодо оцінки енергетичного потенціалу. Для визначення виходу соломи широко розповсюдженим поглядом є використання коефіцієнта відходів $K_{\text{від}}$, який являє собою відношення урожаю соломи або стебел рослин до урожаю зерна. Найчастіше використовують відношення 1:1, тобто приймають коефіцієнт відходів за одиницю. Деякі дослідження доводять, що на кожен тону зерна можна отримати 1,5-2,0 т соломи, тобто $K_{\text{від}} = 1,5-2,0$.

Наведемо значення коефіцієнтів відходів в розрізі сільськогосподарських культур (рис.1).

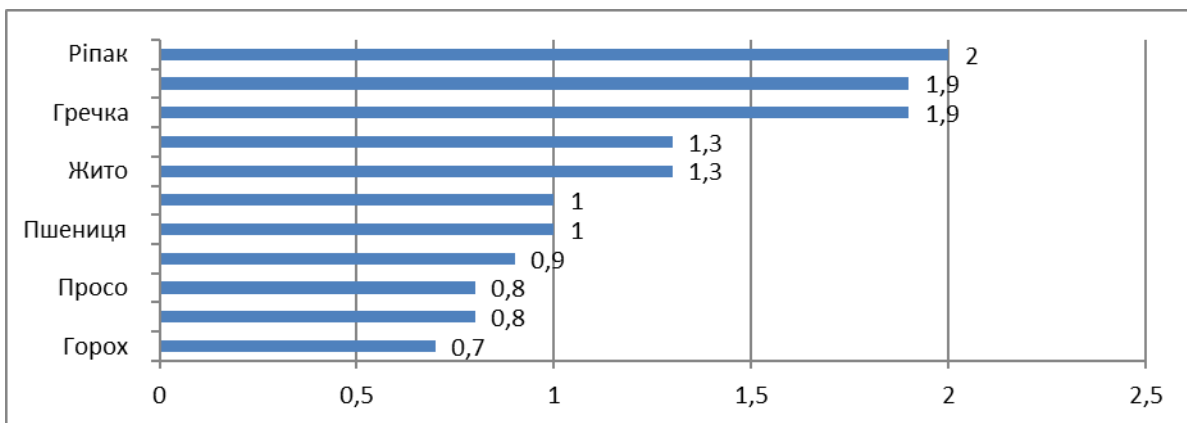


Рис.1. Коефіцієнт виходу первинних відходів ($K_{\text{від}}$) сільськогосподарських культур

Коефіцієнти переводу первинних відходів дозволяють визначити теоретичний обсяг соломи, яку можна отримати при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Обсяги біовідходів від вирощування рослин в сільському господарстві розраховують застосовуючи коефіцієнт енергетичного використання відходів (рис.2). Для основних сільськогосподарських культур він знаходиться в межах 0,4-1,0. Коефіцієнт 1 характерний для відходів соняшника, кукурудзи на зерно, ріпака та сої. Найнижчий коефіцієнт має солома вівса.

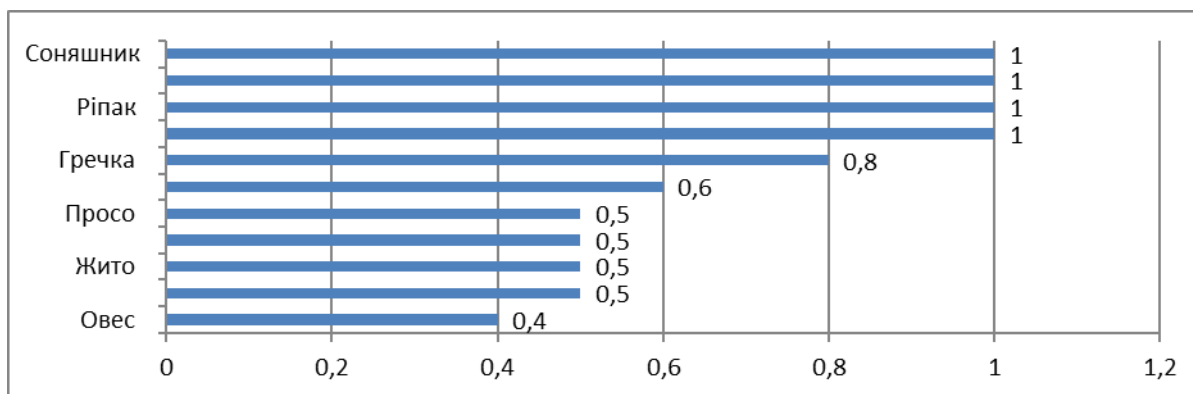


Рис.2. Коефіцієнт енергетичного використання відходів (K_{ен}) сільськогосподарських культур

Для об'єктивної оцінки обсягів біовідходів також потрібно враховувати втрати, що виникають в процесі збирання урожаю і транспортування соломи. Для цього застосовують коефіцієнт втрат K_{втр}, який майже для всіх сільськогосподарських культур (за винятком кукурудзи на зерно – 0,25 та соняшнику – 0,30) становить 0,1.

Виходячи із вищенаведеного, можна запропонувати алгоритм визначення енергетичного потенціалу біомаси сільськогосподарських культур (табл.1).

Таблиця 1.

Алгоритм визначення енергетичного потенціалу біомаси сільськогосподарських культур

Етап	Методика визначення
I етап	Розрахунок обсягу первинних рослинних решток при вирощуванні основних сільськогосподарських культур:
	$BЗ \times K_{від}$, де BЗ – валовий збір певної сільськогосподарської культури; K _{від} - коефіцієнт виходу первинних відходів.
II етап	Визначення розміру відходів сільськогосподарських культур, що можуть використовуватись на енергетичні цілі:
	$B_{ен} = B_{від} (1 - K_{втр}) \times K_{ен}$, де B _{ен} – кількість рослинних відходів, які можуть бути використані на енергетичні цілі; B _{від} – загальний обсяг рослинних відходів; K _{втр} – коефіцієнт втрат, які виникають під час збирання урожаю і транспортування соломи; K _{ен} – коефіцієнт енергетичного використання відходів.
III етап	Оцінка енергетичного потенціалу відходів сільськогосподарських культур:
	$ЕП = B_{ен} \times Q / 7000$, де B _{ен} – кількість рослинних відходів, які можуть бути використані на енергетичні цілі, т; Q – нижча теплота згорання рослинних решток, ккал/кг; 7000 – теплотворна здатність 1 кг умовного палива (ум. п.), ккал.



Висновки.

Таким чином, наведена методика дасть можливість оцінити енергетичний потенціал біомаси сільськогосподарських культур в країні та в розрізі регіонів. Вона необхідна для вивчення можливості розвитку регіонів у напрямку до використання ресурсів біомаси для енергетичних цілей. Використання цих ресурсів може принести помірну користь громадянам у вигляді: підвищення місцевої енергетичної безпеки, покращення навколишнього середовища, зменшення рівня безробіття та активізації місцевого підприємництва, зниження витрат на опалення та електроенергію.

Це створює можливість для покращення соціально-економічної ситуації та сприяє сталому розвитку. Ефективне використання ресурсів в регіоні - важливий чинник здобуття його конкурентної переваги.

Література:

1. Білик, С. (2016). Дослідження оцінки енергетичного потенціалу біомаси України. *ББК 65.9 (4Ukr)-55 М 74*, 12.
2. Бурляй А.П. *Організаційно-економічні засади екологізації аграрної сфери економіки України: монографія*. Умань. Видавець «Сочінський М.М.», 2019. 348с.
3. Гальчинська, Ю. М. (2019). Оцінка потенціалу біомаси побічної продукції сільськогосподарських культур в аграрному секторі економіки. *Економіка АПК*, (5), 15-26.
4. Гелетуґа Г.Г., Железна Т.А., Жовмір М.М., Матвєєв Ю.Б., Дроздова О.І. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. Частина 1. Відходи сільського господарства та деревинна біомаса // *Промислова теплотехніка*. 2010. Т. 32. №5. С. 58–65.
5. Гелетуґа Г.Г., Железна Т.А., Жовмір М.М., Матвєєв Ю.Б., Дроздова О.І. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. Частина 2. Енергетичні культури, рідкі біопалива, біогаз // *Промислова теплотехніка*. 2011. Т. 33. №1. С. 57–64.
6. Денисенко, В. О. (2019). Оцінка потенціалу біомаси в Україні. *Агросвіт*, (24), 84-89.
7. Дубровін В.О., Кудря С.О., Гелетуґа Г.Г. *Методика узагальненої оцінки технічно-досяжного енергетичного потенціалу біомаси*. К. : Віол-Принт, 2013. 25 с.
8. Россоха, В. (2018). Потенціал енергозабезпечення аграрного сектору.

References:

1. Bilyk, S. (2016). Research of assessment of energy potential of biomass of Ukraine. *BBK 65.9 (4Ukr)*. 55 M 74, 12.
2. Burliai A. (2019). *Organizational and economic principles of greening the agricultural sector of Ukraine: monograph*. Uman. Publisher "Sochinsky MM", 348p.
3. Galchinskaya, Y.M. (2019). Estimation of biomass potential of by-products of agricultural crops in the agricultural sector of the economy. *Economics of AIC*, (5), 15-26.
4. Geletukha G.G., Zhelezna T.A., Zhovmir M.M., Matveev Y.B., Drozdova O.I. Assessment of biomass energy potential in Ukraine. Part 1. Agricultural waste and wood biomass // *Industrial*



heat engineering. 2010. T. 32. №5. P. 58–65.

5. Geletukha G.G., Zhelezna T.A., Zhovmir M.M., Matveev Y.B., Drozdova O.I. Assessment of biomass energy potential in Ukraine. Part 1. Agricultural waste and wood biomass // *Industrial heat engineering*. 2011. T. 33. №1. P. 57–64.

6. Denisenko, V.O. (2019). Assessment of biomass potential in Ukraine. *Agrosvit*, (24), 84-89.

7. Dubrovin V.O., Kudrya S.O., Geletukha G.G. Methods of generalized assessment of technically achievable energy potential of biomass. K.: Viol-Print, 2013. 25 p.

8. Rossokha, V. (2018). Energy supply potential of the agricultural sector.

Abstract. *The article considers the main methodological aspects that must be taken into account when determining the energy potential of crop biomass. It is established that biowaste from the crop industry can be an important source of alternative energy in agriculture. An algorithm for conducting energy assessment of biomass of major crops grown in Ukraine is proposed. This technique is necessary to study the possibility of regional development towards the use of biomass resources for energy purposes. The use of these resources can bring moderate benefits to citizens in the form of: increasing local energy security, improving the environment, reducing unemployment and intensifying local entrepreneurship, reducing heating and electricity costs.*

Key words: *biomass, methods, energy potential, agriculture.*