

УДК 658.14

Косінський П.М., доктор філософії
Луцький національний технічний університет
<https://orcid.org/0000-0002-3254-2379>
e-mail: p.kosinskiy@lutsk-ntu.com.ua
Kosinskyi Petro, Doctor of Philosophy
Lutsk National Technical University
<https://orcid.org/0000-0002-3254-2379>
e-mail: p.kosinskiy@lutsk-ntu.com.ua

Косінська К.М.
Луцький національний технічний університет
Kosinska Kateryna
Lutsk National Technical University

АНАЛІЗ ОБСЯГІВ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ ТА ПРОГНОЗИ ЩОДО ПОДАЛЬШОЇ ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ПОГЛИБЛЕНОЇ ПЕРЕРОБКИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Метою дослідження є проведення аналізу обсягів виробництва зернових культур у Волинській області для оцінки наявного потенціалу біомаси соломи, та складання відповідних прогнозів стосовно подальшої її переробки на біогаз з метою задоволення актуальних соціальних, економічних та екологічних проблем суспільства в процесі сталого розвитку. Зроблено висновки, що в найближчій перспективі очікується збільшення потенціалу виробництва біометану із соломи зернових сільськогосподарських культур у регіоні, що, в свою чергу значно збільшить додану вартість даних культур.

Ключові слова: сталий розвиток, поглиблена переробка природних ресурсів, солома зернових культур, біогаз, біометан.

ANALYSIS OF CEREAL PRODUCTION VOLUMES IN THE VOLYN REGION AND FORECASTS REGARDING THE FUTURE PROSPECTS OF THEIR IN-DEPTH PROCESSING IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The concept of sustainable development has gained wide popularity in Ukraine, evidence of which is the implementation of its principles and target orientations in regional development strategies, which ultimately will contribute to the development of in-depth processing based on local natural resources, provide the

local population with new jobs, reduce the harmful impact on the environment environment, will contribute to the development of social and economic infrastructure, etc.

The purpose of the study is to conduct an analysis of the volume of production of grain crops in the Volyn region to assess the existing potential of straw biomass, and to make appropriate forecasts regarding its further processing into biogas in order to meet the current social, economic and environmental problems of society in the process of sustainable development.

The main advantages and disadvantages of biogas production from grain straw have been identified. Despite a number of advantages of production from the processing of straw of grain agricultural crops into biogas, significant shortcomings have been identified. In the course of the research, it became clear that the main problems of biogas production from the straw of cereal crops can still be solved by applying appropriate approaches, actions, methods and tools, etc. It was concluded that in the near future, the potential for biomethane production from the straw of cereal crops in the region is expected to increase, which, in turn, will significantly increase the added value of these crops.

Therefore, it is necessary to stimulate the development of complex productions for the processing of cereal waste in the region, because this will lead to positive results of a socio-economic and ecological-economic nature.

Key words: sustainable development, in-depth processing of natural resources, grain straw, biogas, biomethane.

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Спроби перейняти позитивний досвід економічного зростання провідних країн світу та, зокрема, євроінтеграція посприяли впровадженню принципів концепції сталого розвитку у вітчизняну практику, насамперед, з метою економічного зміцнення, забезпечення стабільності соціо-еколого-економічного розвитку й конкурентоспроможності національної господарської системи.

Сама концепція сталого розвитку набула широкої популярності в нашій державі, адже про це свідчить впровадження її принципів та цільових орієнтирів у стратегіях розвитку регіонів України. Дане явище можна пояснити тим, що сама концепція сталого розвитку націлена на розвиток соціо-еколого-економічних систем за умов раціонального використання й збереження всіх природних благ (ресурсів), а також максимального задоволення наявних та потенційних потреб людства. Таким чином, в кінцевому результаті це сприятиме розвитку поглибленої переробки природних

ресурсів у регіонах України, забезпечить місцеве населення новими робочими місцями, знизить шкідливий вплив на навколишнє середовище, сприятиме розвитку соціально-економічної інфраструктури тощо.

Тому, важливо й потрібно розвивати ті галузі у регіонах держави, що сприятимуть швидкій реалізації їх основних стратегічних цілей, а також дозволять отримати позитивний сумарний соціо-еколого-економічний ефект.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Дослідженнями у напрямку використання соломи зернових сільськогосподарських культур, як біопалива, зокрема, на регіональному рівні, вже раніше займалися вітчизняні науковці (*Шубалий і Косінський, 2019; Ярош, 2016; Бурлака та ін., 2020*). Проте, зміна факторів зовнішнього та внутрішнього впливу на окремі регіони нашої держави зумовлює необхідність вивчення даних питань знову, взявши до уваги наявні на даний час умови, що впливають на особливості функціонування сформованих регіональних соціо-еколого-економічних систем.

Цілі статті. Метою дослідження є проведення аналізу обсягів виробництва зернових культур у Волинській області для оцінки наявного потенціалу біомаси соломи та складання відповідних прогнозів стосовно подальшої її переробки на біогаз з метою задоволення актуальних соціальних, економічних та екологічних проблем місцевого населення.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. До основних цілей стратегічного розвитку переробної промисловості Волинської області на період до 2027 року, які б відповідали цільовим глобальним орієнтирам концепції сталого розвитку можна віднести (*Волинська обласна державна адміністрація, 2020*):

1. Підвищення рівня енергетичної сфери та енергетичної безпеки регіону.

2. Зростання рівня продуктивності регіонального агропромислового комплексу, зокрема за рахунок стимулювання та розвитку перспективних видів сільськогосподарського виробництва.

3. Збільшення доданої вартості промислової продукції в секторах smart-спеціалізації.

4. Проведення заходів, що сприятимуть утилізації й повторній переробці відходів тощо. Вважаємо, що досягти вище зазначених цілей буде значно простіше, якщо підходити до їх реалізації комплексно.

Наприклад, відомо, що вагому частку серед галузей промисловості Волинської області займає саме агропромисловий комплекс, де досить розвинутою є сфера рослинництва. У структурі посівних площ та обсягів виробництва сільськогосподарських культур даного регіону майже половину займають зернові культури, зокрема, пшениця, кукурудза, ячмінь, жито, овес й гречка, основним відходом в процесі виробництва яких є солома, що взагалі вважається побічним продуктом і фактично ніде не використовується, лише у незначних обсягах йде на потреби сфери тваринництва.

Таким чином, пропонуємо використовувати солому зернових культур в енергетичних цілях – для виробництва біогазу, що дасть змогу «суттєво знизити потреби Волинської області у використанні природного газу» (*Шубалий і Косінський, 2019*).

Проте, перш ніж приймати будь які рішення доцільно розглянути основні переваги й недоліки виробництва біогазу із соломи зернових культур (табл.1).

На противагу ряду переваг виробництва біогазу із соломи зернових культур, зазначених у таблиці 1, виступають два суттєвих недоліки.

Над першою проблемою працюють вчені, зокрема Бережанського агротехнічного інституту, що пропонують «виробництво спеціальних універсальних пелет із соломи зернових культур, які придатні для виробництва біогазу і передбачають можливість одержання 275 м³ біометану із 1 тонни таких пелет» [6].

У пошуку фінансових ресурсів на проведення досліджень у напрямку виробництва біогазу із соломи зернових культур у регіоні, а також впровадження відповідних технологій та обладнання необхідно заручитись підтримкою та допомогою органів влади місцевого та регіонального рівнів.

Таблиця 1

Основні переваги та недоліки виробництва біогазу із соломи зернових культур

Переваги	Недоліки
Екологічно нейтральний, дешевий відновлювальний природний ресурс	Низький ступінь розщеплення соломи в процесі виробництва біогазу, що дозволяє її використовувати лише в якості додаткової сировини
Альтернативне джерело енергії	
Висока тепловіддача, енергетична місткість	Нестача фінансових ресурсів на дослідження в даному напрямку, розробку і впровадження відповідних технологій та обладнання
Великий потенціал використання не задіяний в інших сферах господарства	
Нові робочі місця для місцевого населення регіонів	
Можливість виробництва супутньої продукції – органо-мінералізованого добрива	

*Побудовано автором на основі джерела: (Ярош, 2016; АгроБіогаз; Бережанський агротехнічний інститут, 2017).

Таким чином, визначимо наявний потенціал виробництва біометану із соломи зернових культур у Волинській області, виходячи із показників виробництва сільськогосподарських культур у попередніх періодах (табл. 2).

Таблиця 2

Потенціал виробництва біометану із соломи зернових культур у Волинській області

Назва культури	Роки			
	2017	2018	2019	2020
<i>Виробництво сільськогосподарських культур, тис. т</i>				
Пшениця	691,5	672,0	712,1	726,8
Кукурудза	60,3	288,5	296,3	376,6
Ячмінь	104,1	107,8	114,0	114,0
Жито	76,6	61,7	56,5	70,8
Овес	82,1	80,3	84,8	97,0
Гречка	3,6	2,4	1,4	1,6
Ріпак й кольза	84,4	136,4	154,2	142,4

Продовження таблиці 2

<i>Можливе виробництво біометану із соломи даних культур, млн м³</i>				
Пшениця	209,2	203,3	215,4	219,9
Кукурудза	18,2	87,3	89,6	113,9
Ячмінь	31,5	32,6	34,5	34,5
Жито	25,3	20,4	18,6	19,5
Овес	22,6	22,1	23,3	26,7
Гречка	1,0	0,7	0,4	0,4
Ріпак й кольза	69,6	112,5	127,2	117,5
Всього	377,4	478,8	509,1	532,3

*Побудовано автором на основі джерела: (Бурлака та ін., 2020; Бережанський агротехнічний інститут, 2017; Держстат; Головне управління статистики у Волинській області).

На основі аналізу динаміки зміни вартості природного газу в Україні за період 2017–2020 рр., а також даних попередніх таблиць, складемо прогноз на найближчі періоди для Волинської області стосовно можливих обсягів виробництва біометану із досліджуваних зернових сільськогосподарських культур й, відповідно, потенційної доданої вартості (табл. 3).

Таблиця 3

Прогноз можливих обсягів виробництва біометану із соломи зернових сільськогосподарських культур й, відповідно, зростання їх доданої вартості у Волинській області

Прогнозний показник	Роки				
	2023	2024	2025	2026	2027
Вихід соломи із сільськогосподарських культур, тис. т	2558,0	2742,2	2926,5	3110,8	3295,1
Виробництво біометану із соломи сільськогосподарських культур, млн м ³	697,2	746,7	796,2	845,7	895,3
Потенційна додана вартість, млн грн	2893,5	2853,8	2814,1	2774,4	2734,7

*Побудовано автором на основі джерела: (Бурлака та ін., 2020; Бережанський агротехнічний інститут, 2017; Держстат; Головне управління статистики у Волинській області; Слово і діло, 2020).

Дані таблиці 3 свідчать про те, що протягом наступних

п'яти років у Волинській області:

1) потенціал виходу соломи із зернових сільськогосподарських культур збільшиться на 38,8%;

2) потенціал виробництва біометану із даних культур збільшиться на 38,2%;

3) очікується, що потенційна додана вартість зернових сільськогосподарських культур становитиме 2,7–2,9 млрд грн.

Висновки. Отже, як ніколи, відчуваючи гостру потребу у власних енергетичних ресурсах, оцінивши наявний потенціал соломи із сільськогосподарських культур, а також переваги, недоліки, можливі перспективи виробництва на його основі біогазу (біометану), необхідно на рівні вищих державних, регіональних, місцевих територіальних органів влади приймати відповідні рішення й впроваджувати інструменти, що стимулюватимуть розвиток комплексних виробництв із переробки відходів зернових культур. Формування та розвиток таких комплексів призведе до позитивних результатів соціально-економічного й еколого-економічного характеру:

- зростання доданої вартості сільськогосподарських зернових культур (додаткові надходження до бюджетів всіх рівнів);
- раціональне використання даного природного ресурсу;
- розвиток альтернативної енергетики в регіоні, посилення енергетичної незалежності та безпеки;
- поява нових робочих місць, зокрема, у сільській місцевості;
- поліпшення екологічного стану ґрунтів (відомо, що спалювання соломи на полях призводить до зниження родючості ґрунту, тож використання її у якості сировини для біопалива суттєво знижує даний ризик);
- сприятиме зменшенню частки відходів біомаси в загальній структурі відходів сільського господарства тощо.

Список бібліографічного опису

1. Шубалий О.М., Косінський П.М. Економічне стимулювання комплексної переробки природних ресурсів у регіоні. Луцьк : ІВВ Луцького НТУ, 2019. 218с.
2. Ярош С.В. Солома як альтернативний ресурс української енергетики. *Ефективна економіка*. 2016. № 1. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4743> (дата звернення: 11.10.2022).

3. Бурлака С.А., Гуменюк Ю.В., Галушак О.О. Потенціал використання соломи зернових культур як біопалива. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2020. № 6. С. 57–64.

4. Стратегія розвитку Волинської області на період до 2027 року. URL: <https://voladm.gov.ua/article/strategiya-rozvitku-volynskoyi-oblasti-na-period-do-2027-roku/> (дата звернення: 26.08.2022).

5. Біогаз з соломи: заміщення силосу кукурудзи соломою у біогазовому виробництві AgroBiogas. URL: <https://agrobiogas.com.ua/biogas-from-straw/> (дата звернення: 26.08.2022).

6. Пропозиції наукових розробок для бізнесу і практики сільського господарства. Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України Бережанський агротехнічний інститут. URL:

<https://www.bati.nubip.edu.ua/index.php/ua/activity/footer/propozytsiyi-naukovykh-rozrobok-dlya-biznesu-i-praktyky-silskoho-hospodarstva> (дата звернення: 26.08.2022).

7. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 26.08.2022).

8. Головне управління статистики у Волинській області. URL: <http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 26.08.2022).

9. Ціна на газ в Україні: як вартість змінювалася в 1992-2020 роках. *Слово і діло (Аналітичний портал)*. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2020/07/21/infografika/suspilstvo/czina-haz-ukravini-yak-vartist-zminyuvalasya-1992-2020-rokax> (дата звернення: 26.08.2022).

References:

1. Shubalyi O.M., Kosinskyi P.M. (2019). *Ekonomiche stymuliuвання kompleksnoi pererobky pryrodnykh resursiv u rehioni [Economic stimulation of integrated processing of natural resources in the region]*. Lutsk : IVV Lutskoho NTU. 218 p. [in Ukrainian].
2. Yarosh S.V. (2016). Soloma yak alternatyvnyi resurs ukrainskoi enerhetyky [Straw as an alternative resource of Ukrainian energy]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*. No 1. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4743> [in Ukrainian].
3. Burlaka S.A., Humeniuk Yu.V., Halushchak O.O. (2020). Potentsial vykorystannia solomy zemovykh kultur yak biopalyva [The potential of using grain crop straw as biofuel]. *Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu – Bulletin of the Vinnytsia Polytechnic Institute*. No 6. P. 57–64. [in Ukrainian].
4. *Stratehiia rozvytku Volynskoi oblasti na period do 2027 roku [Development strategy of the Volyn region for the period until 2027]*. Retrieved from: <https://voladm.gov.ua/article/strategiya-rozvitku-volynskoyi-oblasti-na-period-do-2027-roku/> [in Ukrainian].
5. *Biohaz z solomy: zamishchennia sylosu kukurudzy solomoiu u biohazovomu vyrobnytstvi – AgroBiogas. [Biogas from straw: replacing corn silage with straw in biogas production - AgroBiogas]*. Retrieved from: <https://agrobiogas.com.ua/biogas-from-straw/> [in Ukrainian].

Економічні науки : збірник наукових праць Луцького національного технічного університету. Серія "Регіональна економіка". Випуск 19 (75). Редкол.: відп. ред. д.е.н., професор Л.Л. Ковальська. Луцьк : ВІП ЛНТУ, 2022. 290 с.

6. Propozytsii naukovykh rozrobok dlia biznesu i praktyky silskoho hospodarstva [Proposals of scientific developments for business and agricultural practice]. *Vidokremlenyi pidrozdil Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy Berezhanskyi ahrotekhnichnyi instytut* –.Berezhn Agrotechnical Institute is a separate unit of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Retrieved from: <https://www.bati.nubip.edu.ua/index.php/ua/activityfooter/propozytsiyi-naukovykh-rozrobok-dlya-biznesu-i-praktyky-silskoho-hospodarstva> [in Ukrainian].

7. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]*. Retrieved from: <https://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].

8. *Holovne upravlinnia statystyky u Volynskii oblasti [Main Department of Statistics in Volyn Region]*. Retrieved from: <http://www.lutsk.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].

9. Tsina na haz v Ukraini: yak vartist zminiuvasia v 1992-2020 rokakh [The price of gas in Ukraine: how the price changed in 1992-2020]. *Slovo i dilo (Analytichnyi portal) – Word and deed (Analytical portal)*. Retrieved from: <https://www.slovoidilo.ua/2020/07/21/infografika/suspilstvo/czina-haz-ukrayini-yak-vartist-zminyuvalasya-1992-2020-rokax> [in Ukrainian].