

# ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

УДК 620.91

## АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ АПК УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ

**В. М. Лисенко**, к.т.н., доцент

**В. В. Гімпель**, к.е.н.

**В. М. Ніконорова**

Сумський національний аграрний університет

У статті розглянуті основні переваги використання відходів агропромислового сектору України з метою отримання енергії. Визначено, що для досягнення сталого розвитку регіонів, необхідне впровадження альтернативної енергетики, зокрема, і в сільському господарстві, де є значний потенціал. Зазначені види існуючих відходів агропромисловості та визначено енергоємність кожного з них. Проаналізовано, що найбільш ефективно відходи будуть використовуватися при переробці їх у біогаз. Зазначено, який вклад біогазові технології можуть внести в енергетичний комплекс України.

**Ключові слова:** відходи, сільське господарство, сталий розвиток, біогаз, біомаса.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** У результаті розвитку агропромислового комплексу України виникають питання не тільки переробки сировини, але і питання утилізації відходів після переробки. Щорічно в АПК України утворюється близько 109 млн т відходів, з яких 49 млн т неефективно утилізуються або захоронюються, а 60 млн т використовується з метою подальшої переробки [1]. До того ж, самі органічні відходиможуть слугуватисприятливим середовищем для розвитку тривалої життєвості патогенної мікрофлори, містити асінні бур'янів та інших забруднень. Негативним фактором недосконалої утилізації відходів є також забруднення навколишнього середовища. Сільське господарство має більший вплив на природне середовище, ніж будь-яка інша галузь народного господарства.

Тому дослідження шляхів використання відходів агропромислового комплексу та використання їх як джерела енергії є надзвичайно актуальним в контексті сталого розвитку регіонів. Саме це зумовлює актуальність постановки проблеми, щодо можливості та доцільності використання потенціалу сільського господарства регіону для виробництва та використання альтернативних енергоресурсів в АПК.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Видатні вітчизняні науковці багато часу приділили вивченню проблеми використання біоресурсопотенціалу та шляхів його розвитку. Можливості ефективного використання відходів сільськогосподарських підприємств та проблематика розвитку біоенергетики висвітлені в працях таких вчених, як: Агеєв В.А., Бінько І.Ф., Гелетука Г.Г., Городов Р.В., Железна Т.А., Жовнір М.М., Калетнік Г.М., Коденська М.Ю., Матвеев Ю.Б., Шлемко В.Т., та ін. [1-5, 8].

При цьому недостатньо вивченими залишаються питання удосконалення використання біологічних ресурсів сільського господарства для виробництва відновлювальних джерел енергії.

**Постановка завдання.** Метою статті є дослідження існуючих способів використання відходів сільського господарства України в контексті сталого розвитку регіонів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Глобальні процеси, що відбуваються у сучасному світі, змушують по-новому осмислити та оцінити велику кількість традиційних явищ соціально-економічного, і особливо, екологічного характеру, ув'язати їх в цілісний потік безперервних перетворень, шукати нові шляхи вирішення управління цими процесами.

Прагнення нашої країни вступити в єдину світову спільноту зумовлює піднесення взаємовідносин між сучасним виробництвом і природою на новий рівень сприйняття. Ці взаємовідносини стосуються виробництва, розподілу, споживання та, особливо, утилізації відходів. На сьогодні гостро постала проблема переробки та, більш того, ефективного використання відходів промисловості.

Забезпечення цілей сталого розвитку також має на увазі забезпечення загального доступу до сучасних енергетичних послуг, підвищення рівня енергоефективності та розширення використання відновлюваних джерел енергії.

Альтернативна енергетика має великий потенціал у відходах агропромислового комплексу. Сьогодні мало просто забезпечити виробництво необхідною суспільству кількістю продукції – відходи цієї продукції повинні бути раціонально використані з досягненням найбільшого економічного, екологічного та соціального ефекту.

Практично всі сільськогосподарські підприємства опинилися в складній екологічній ситуації. Відходи, що накопичуються (особливо відходи птахофабрик), стали серйозними джерелами забруднення навколишнього природного середовища. Тваринницькі та птахівницькі господарства, в більшості випадків, сьогодні не мають навіть найпростіші комплекти обладнання. У кінцевому

підсумку це призвело до того, що у всіх регіонах вони перетворюються в джерела забруднення навколишнього середовища. Багаторічне накопичення відходів господарств є причиною поширення інфекційних хвороб.

Тож, бачимо, що проблема утилізації відходів виробництва пов'язана ще і з проблемою охорони навколишнього середовища від забруднення. Тобто, кінцевою метою раціонального природокористування повинно бути максимальне залучення у виробництво сировини: чим менша

відходоємність виробництва, тим вищий рівень розвитку продуктивних сил, тим більш економічно ефективно працює виробництво.

На сьогоднішній день відходи агропромислового комплексу не завжди знаходять застосування, хоч і є цінною сировиною. На сільськогосподарських підприємствах виділяють такі джерела відходів: тваринництво, рослинництво, деревина, сільськогосподарські культури, сміття і т.д. Всі вони мають біологічне походження і є джерелами енергоресурсів (рис. 1).

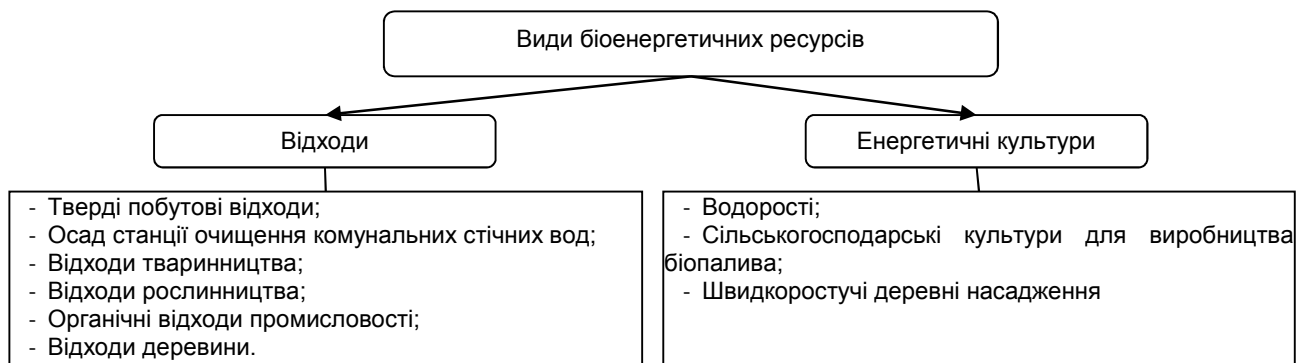


Рис. 1. Види біоенергетичних ресурсів

Потенціальні енергетичні ресурси біомаси можна розділити на дві групи:

– органічні рештки і відходи - рештки культурних рослин, відходи від вирощування і переробки рослинної продукції, відходи тваринництва, комунальні органічні відходи;

– плантації рослин, які вирощуються за призначенням на енергетичні потреби (наприклад, кукурудза, ріпак, енергетична верба, картопля, топінамбур, міскантус тощо) [8].

Первинну сировину для отримання енергії поділяють на рідку (рослинна олія, спирт), тверду (солома, деревина чи відходи деревообробної промисловості), газоподібну (біогаз). Біомаса є відновлюваним, екологічно чистим паливом, використання якого не призводить до підсилення глобального парникового ефекту. Це четверте за значенням паливо у світі, яке дає близько 2 млрд. т у. п. на рік, що становить близько 14% загального споживання первинних енергоносіїв у світі (у країнах, що розвиваються, - понад 30%) [10].

Потенціал використання відходів сільськогосподарства як джерела енергетичної біомаси величезний. До відходів сільськогосподарства належать:

– частини сільськогосподарських культур (стебла, лушпиння та ін.);

– пошкоджені при вирощуванні, зборі чи зберіганні рослини;

– гній тварин.

На рис.2 зображена основна сировина, що використовується для отримання біогазу з приблизним значенням виходу біогазу з 1 тони.

На сьогодні питання запровадження безві-

дходних технологій переробки сировини є вузьким місцем переробної промисловості АПК. Відходи та побічні продукти виробництва і переробки сільськогосподарської продукції є величезним резервом ресурсозбереження, який поки що не знаходить свого практичного застосування. Нераціональне використання сировини знижує ефективність функціонування підприємства та агропромислового комплексу в цілому.

Виходячи з того, що вирішення зазначених проблем потребує залучення значних капіталовкладень, то їх ефективніше вирішувати в рамках великих господарств, ніж малих. Також, функціонування великих тваринницьких, птахівничих комплексів і ферм ставить під загрозу екологічне благополуччя навколишнього природного середовища в силу незадовільно організованої роботи з утилізації органічних відходів. Екскременти тварин і птахів у своєму складі містять велику кількість небезпечних речовин у вигляді аміаку, сірководню, меркаптану, фенолу та ін. У той же час, гній і пташиний послід є цінними органічними добривами, так як в них містяться всі необхідні для живлення рослин елементи, при чому в сприятливому поєднанні.

Використання відходів прямим чином впливає на рівень ресурсозабезпеченості сільськогосподарського підприємства, необхідність витрат на сировинну базу, на екологічні штрафи за забруднення оточуючого середовища та на пошук шляхів зберігання отриманих відходів виробництва. У світлі вищезазначеного стає зрозумілим неминучий розвиток безвідходної переробки сільськогосподарської сировини.

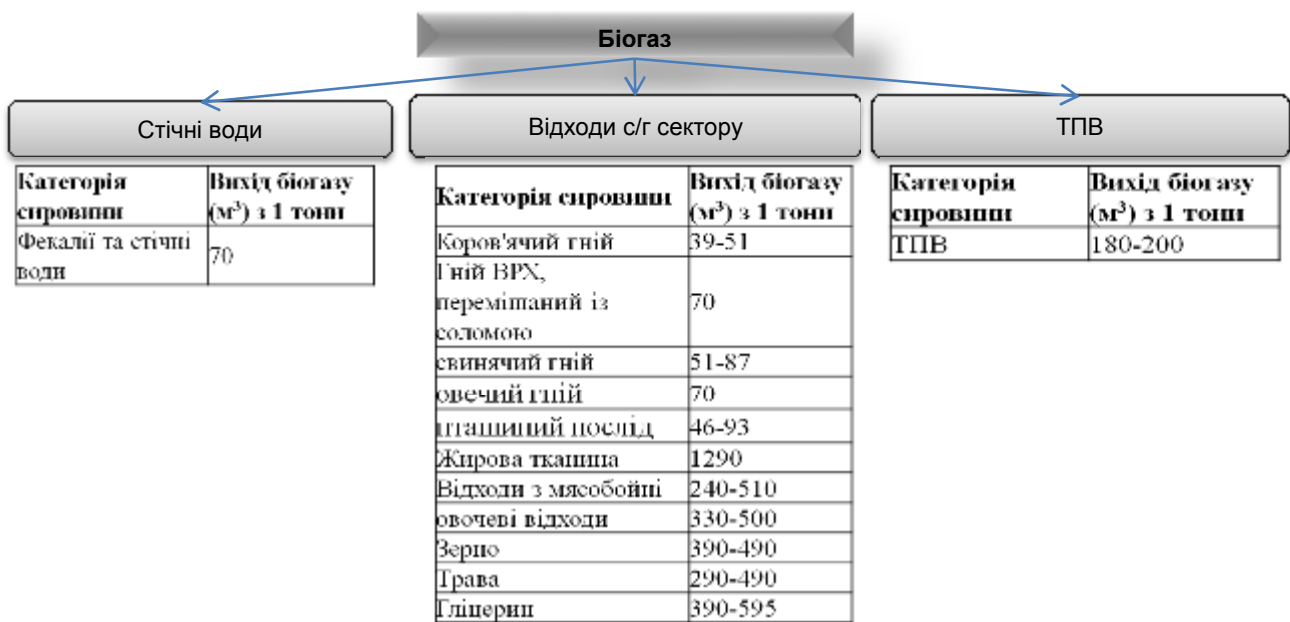


Рис. 2. Енергоємність сировини для отримання біогазу

Україна має великий потенціал біомаси, доступної для енергетичного використання. Шляхом залучення цього потенціалу до виробництва енергії в найближчій перспективі можна задовольнити 13-15% потреби держави в первинній енергії. Розвиток біоенергетичного сектору в Україні має відбуватися послідовно й обґрунтовано, з урахуванням можливого впливу на національну економіку та довкілля.

Базовими складовими потенціалу біомаси є відходи сільського господарства та деревна біомаса. Сільськогосподарська біомаса сконцентрована в центральних, південно-східних та південних областях країни, в місцях з найродючішими ґрунтами.

До відходів агропромислового сектору відносять первинні відходи, вторинні відходи та гній. Найважливішим видом первинних відходів сільського господарства, доступним для енергетичного використання, є солома. Її отримують після збору врожаю, в основному, злакових або інших однорічних культур (пшениця, ячмінь, кукурудза на зерно, жито, овес, просо, гречка, рис, ріпак, соняшник).

За даними НТЦ Біомаса [3], розрахованими на 2011 рік, економічно обумовлений енергетичний потенціал існуючих відходів біомаси складає

24,5 млн т у.п. (718 ПДж), а енергетичний потенціал біомаси, яку можна вирощувати на невикористовуваних сільськогосподарських землях площею більш 4 млн га – близько 13,7 млн т у.п. (402 ПДж). Сумарно за рахунок цього потенціалу відходів біомаси та енергетичних рослин можливо забезпечити 38 млн т у.п., що складає до 18% загального об'єму споживання первинних енергетичних ресурсів в Україні.

**Висновки.** Таким чином, розвиток біогазових технологій в Україні дозволить у перспективі замінити від 2,6 до 18 млрд. м<sup>3</sup> природного газу на рік. Розвиток біогазових технологій внесе значний вклад у забезпечення енергетичної незалежності держави, сформує альтернативний газопаливний ресурс, забезпечить можливість покриття пікових навантажень в електромережі, а також сприятиме створенню нових робочих місць і розвитку місцевої економіки.

Для інтенсивного нарощування виробництва біогазу та енергії з нього необхідно створити умови для розвитку цього виду бізнесу, які дозволили б залучати як вітчизняні, так і іноземні інвестиції, використовувати передові зарубіжні технології, а також сприяли б розвитку вітчизняних аналогів на базі інноваційних рішень.

#### **Список використаної літератури:**

1. Агеев В. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / В. А. Агеев. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 174 с.
2. Біопалива (технологія, машини і обладнання) / [В. О. Дубровін, М. О. Корчемний, І. П. Масло та ін.] – К. : ЦТІ "Енергетика і електрифікація", 2004. – 256 с.
3. Використання місцевих видів палива для виробництва енергії в Україні / Г. Г. Гелетуша, Т. А. Железна, Ю. Б. Матвєєв, М. М. Жовнір // Промышленная теплотехника. – 2006. – Т. 28, № 2. – С. 85-93.
4. Гелетуша Г. Г. Обзор технологий сжигания соломы с целью выработки тепла и электроэнергии / Г. Г. Гелетуша, Т. А. Железна // Экология и ресурсосбережение. – 1998. – № 6. – С. 3-12.
5. Гелетуша Г. Додаткові інвестиції в енергозбереження [Електронний ресурс] / Г. Гелетуша,

Ю. Матвеев, О. Філоненко ; Ін-т технічної теплофізики НАН України. – Режим доступу [www.biomass.kiev.ua](http://www.biomass.kiev.ua).

6. Городов Р. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / Р. В. Городов, В. Е. Губин. А. С. Матвеев. – 1-е изд. – Томск : Изд-во Томск. политех. ун-та, 2009. – 294 с.

7. Енергетична безпека України. Стратегія та механізми забезпечення / за заг. ред. А. І. Шевцова. – Дніпропетровськ : Пороги, 2002. – 264 с.

8. Енергетична стратегія України на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. № 145 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.kmu.ua/control](http://www.kmu.ua/control).

9. Економічна безпека України : сутність і напрямки забезпечення : монографія / В. Т. Шлемко, І. Ф. Бінько. – К. : НІСД, 1997. – 144 с.

10. Калетнік Г. М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та економічна безпека України : монографія / Г. М. Калетнік. – К. : Хай-Тек Прес, 2010. – 516 с.

**Лысенко В. Н., Гимпель В. В., Никонорова В. Н. Анализ процессов использования отходов АПК Украины в контексте устойчивого развития регионов**

*В статье рассмотрены основные преимущества использования отходов агропромышленного сектора Украины с целью получения энергии. Определено, что для достижения устойчивого развития регионов, необходимо внедрение альтернативной энергетики, в частности, и в сельском хозяйстве, где есть значительный потенциал. Указаны виды существующих способов переработки отходов агропромышленности и определены энергоёмкость каждого из них. Проанализировано, что наиболее эффективно отходы будут использоваться при переработке их в биогаз. Указано, какой вклад биогазовые технологии могут внести в энергетический комплекс Украины.*

**Ключевые слова:** отходы, сельское хозяйство, устойчивое развитие, биогаз, биомасса.

**Lysenko V.N., Himpel V.V., Nikonorova V.N. The analysis of processes of use of waste of agriculture in the context of sustainable development of regions**

*As a result of agriculture Ukraine raises questions not only to processing of raw materials, but also the issue of recycling waste after processing. Every year in Ukraine AIC formed about 109 million tons of waste, of which 49 million tons of inefficiently utilized or disposed and 60 million tons are used for further processing. Furthermore, most organic waste can serve as a breeding ground for the development and long-term survival of pathogenic organisms contain weed seeds and other impurities. The negative factor is imperfect waste disposal environmental pollution. Agriculture has a greater impact on the environment than any other sector of the economic. The article describes the main benefits of using waste agricultural sector of Ukraine to energy. Determined that to achieve sustainable regional development is necessary to introduce alternative energy, particularly in agriculture, where there is significant potential.*

*It was determined that studies ways to use waste products of agriculture and their use as energy sources is highly relevant in the context of sustainable regional development. It was proposed to solve the problem of the possibility and feasibility of using the potential of agriculture in the region for the production and use of alternative energy in agriculture. These types of existing waste agricultural industry and determined energy intensity of each. Analyzes that, the most effective waste will be used in the processing of biogas. It is indicated that the contribution of biogas technology can make to energy complex of Ukraine.*

**Keywords:** waste, agriculture, sustainable development, biogas, biomass.

Стаття надійшла в редакцію: 25.03.2015р.

Рецензент: д.т.н., проф. Кочмола М.М.

УДК 697.34

**ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТЕПЛООБМІННИКІВ-НАГРІВАЧІВ  
ПРИ ЯКІСНОМУ І КІЛЬКІСНОМУ РЕГУЛЮВАННІ В ОПАЛЮВАЛЬНІЙ СИСТЕМІ**

**В. М. Лисенко**, к.т.н., доцент,

**В. Ф. Сіренко**, к.т.н., доцент

**А. В. Чепіжний**, асистент

Сумський національний аграрний університет

*Проведений енергетичний аналіз ефективності роботи теплообмінного обладнання в умовах змінного теплового навантаження.*

*Визначення коефіцієнта корисної дії теплообмінників є актуальним при аналізі роботи нагрівальних пристроїв опалювальних систем. Аналіз попередніх досліджень з літературних джерел*