

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Г.М. Калетнік, В.М. Пришляк

**Біопалива:**  
**ефективність їх виробництва**  
**та споживання**  
**в АПК України**

*Навчальний посібник*

Вінниця - 2010

**УДК 620.952**  
**ББК 35.51**  
**К 17**

**Калетнік Г.М., Пришляк В.М.**

Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України. Навч. посібник. – К: Аграрна наука, 2010. – 327 с. + кольор. вкл.

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів  
(лист № 1/12-75 від 15.01.2010 року)*

***Рецензенти:***

**Панасюк Б. Я.**, д. е. н, академік УААН, професор, заслужений економіст України;

**Петриченко В. Ф.**, д. с.-г. наук, професор, чл.-кор. УААН, заслужений діяч науки та техніки України;

**Ковалко М. П.**, д. т. н, професор, заслужений працівник промисловості України.

У навчальному посібнику висвітлено науково-методичні, організаційно-економічні засади виробництва і споживання біопалив та інших нетрадиційних джерел енергії. Узагальнено світові тенденції розвитку біопалива із сировини рослинного походження, при цьому враховано потенціал біосировини, наявний в Україні, екологічність використання палива, економічність та конкурентоспроможність на світовому ринку палив.

Для студентів вищих навчальних закладів, викладачів, фахівців агропромислового комплексу, екологів, енергетиків, економістів, підприємців.

This training book reflects scientific-methodological, organizational, economic principles as to production and consumption biopropellants and other untraditional energy sources. World progress of biopropellant trends are generalized made of raw material of phytogenous and its taken into consideration the potential of raw biomaterials existing in APC of Ukraine at present, ecofriendlyness of the use of fuel, economy and competybility in the world market of fuels.

For the students of high agrarian schools, teachers, specialists of agroindustrial complex, environmentalists, power engineering specialists, economists, businessmen.

ISBN 978-966-540-241-2

© Г.М. Калетнік, В.М. Пришляк, 2010

© BHAY, 2010

# ПЕРЕЛІК ТЕМ

---

## Вступ

1. Загальна характеристика стану нетрадиційної енергетики, історія її розвитку, проблеми та перспективи
2. Ефективність виробництва та споживання біоетанолу
3. Ефективність виробництва та споживання біодизельного палива
4. Ефективність виробництва та використання біогазу
5. Біопалива: економічна, енергетична, екологічна безпека держави
6. Інші види альтернативних джерел енергії

## Термінологічний словник

## УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

АДЕ	—	альтернативні джерела енергії
АПК	—	Агропромисловий комплекс
БМ	—	Біомаса
БРУ	—	брагоректифікаційна установка
ВЕС	—	Вітроенергетична станція
ВЕУ	—	Вітроенергетична установка
ВКД	—	високооктанова киснево-вмісна добавка
ВРХ	—	велика рогата худоба
ГеоЕС	—	геотермальна електростанція
ГЕС	—	гідроелектростанція
ГІС	—	географічні інформаційні системи
ЕТБЕ	—	етил-трет-бутиловий ефір – естеризований біоетанол
КГФ	—	концентрат головної фракції
КД	—	кінцеві домішки
ККД	—	коефіцієнт корисної дії
МГЕС	—	мала гідроелектростанція
НАЕР	—	Національне агентство енергетичних ресурсів
НВДЕ	—	нетрадиційні відновлювальні джерела енергії
НС	—	Непастеризований спирт
ОЕСР	—	Організація економічного співробітництва та розвитку
ПЕР	—	паливно-енергетичні ресурси
ПНВТ	—	паливний насос високого тиску
РМЕ	—	ріпаково-метилові естери
СЕС	—	сонячні електростанції
СЕТ	—	спирт етиловий технічний
СМ	—	сивушне масло
СНД	—	Співдружність незалежних держав
СОТ	—	Світова організація торгівлі
СТЕС	—	сонячно-теплові електростанції
ТЕС	—	теплова електростанція
т н. е.	—	тонна нафтового еквівалента
ТНУ	—	теплонасосні установки
т у.п.	—	тонна умовного палива
УФІСА	—	Українська федерація інформатики та системного аналізу
ФГЕС	—	фракція головна етилового спирту

## ВСТУП

Уся історія розвитку цивілізації – історія пошуку джерел енергії. Це дуже актуально і сьогодні, адже енергія – це можливість подальшого розвитку індустрії, одержання стійких урожаїв, благоустрій та комфортабельність помешкань людей.

Найважливішими формами енергії є: хімічна (внутрішня енергія), енергія електромагнітного випромінювання (світло), теплова, механічна (енергія руху) та ядерна. Деякі джерела енергії легкодоступні, а інші – важкодоступні.

Найголовнішим джерелом енергії є Сонце (30% сонячної енергії, яка падає на Землю, відбивається назад у космос, 47% витрачається на нагрівання земної поверхні, 22% – на кругообіг води у природі, 0,1% – на утворення вітру, хвиль, океанічних течій і лише 0,03% поглинається під час фотосинтезу). Завдяки фотосинтезу ми маємо наші головні форми енергії – горючі копалини і біомасу. Щорічно земна поверхня одержує від сонця енергію в кількості  $3 \cdot 10^{24}$  Дж.

Якщо співставити величину з оцінками енергії, що міститься у розвіданих запасах природного газу, вугілля, нафти, урану, то стане зрозуміло, що за один тиждень Земля одержує від Сонця таку кількість енергії, яка більше ніж удвічі перевищує усі відомі запаси енергії на Землі.

Усі джерела енергії можна поділити на відновлювальні і невідновлювальні. Відновлювальні джерела енергії характеризуються природним поповненням за порівняно короткі проміжки часу. Завдяки цьому вони мають постійну потужність. Невідновлювальні джерела енергії характеризуються неможливістю їхнього поповнення після викорис-тання.

Існує теплова межа, яку людство не повинно переходити, оскільки це буде загрожувати йому катастрофічними наслідками. З 50-х років минулого століття людство використало стільки енергетичних природних запасів Землі, як за весь час існування цивілізації. За експертними оцінками міжнародних фахівців, за таких темпів видобування вугле-воднів є імовірність, що практично всі запаси органічного палива можуть бути вичерпані за наступні 40-50 років.

Увесь світ перебуває в умовах очікування серйозної енергетичної кризи. В основі наукових пріоритетів більшості розвинутих країн є пошук шляхів використання енергоресурсів відновлювальної енергії, котра накопичується рослинами завдяки фотосинтезу. Особлива увага приділяється с.-г. культурам, які здатні накопичувати сонячну енергію, та біомасі відходів рослинництва, тваринництва, переробної промисловості. При спалюванні таких енергоресурсів відбувається природний обмін речовин, а вуглекислий газ, який утворюється, знову поглинається рослинами. Отже, для збереження природних ресурсів і поліпшення стану екології наукою пропонується замкнутий цикл обміну споживання та відтворення енергії, яка є біопаливом.

**Біопаливо** – це накопичена на основі фотосинтезу сонячна енергія. Його перевагами є екологічна чистота та можливість виробництва енергоресурсів з відновлювальної сировини. Біопалива у вигляді біоетанолу, біодизелю, біогазу є найбільш економічно ефективними, а отже – перспективними.

В аграрному секторі економіки України з давніх часів чільне місце посідали зернобобові, олійні культури та цукрові буряки. Вони не лише забезпечували внутрішні потреби, але й формували експортний потенціал країни. Ці сільськогосподарські культури є ефективною сировиною для виробництва біопалив.

Використання палив на основі біоетанолу вже захопило значну частину світового ринку енергоносіїв і щороку набуває дедалі більшого значення.

Мета навчального посібника – допомогти студентам набути знань з альтернативних джерел енергії, зокрема з ефективного виробництва та споживання біопалив із сільськогосподарських культур та відходів переробки с.-г. продукції задля забезпечення агропромислового комплексу України недорогими та високоякісними енергоносіями.

Особливістю навчального посібника є охоплення всього технологічного ланцюжка: від вирощування сільськогосподарської продукції із заданими властивостями до завершальної стадії переробки біо-сировини на різні види біопалива. При вивченні матеріалу посібника передбачається наявність знань студентів з рослинництва, тваринництва, сільськогосподарської техніки, основ технології переробки сільськогосподарської продукції та економіки виробництв на рівні бакалаврату.