

SUMMARY

In the article the resulted state of contamination of environment of the Winnitca region by the electric-magnetic fields which are conditioned by the base stations of mobile communication. It is led to by the analysis, that in the region of growth of electromagnetic contamination of environment, interdependent to progress of illnesses of psychical disorder of population. On the basis of aggregate datas there is the built card-chart of electromagnetic contamination.

Keywords: *electromagnetic contamination, environment, base stations of mobile communication, illness of the nervous system.*

УДК 620.952

ВВЕДЕННЯ ДО НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ДИСЦИПЛІНИ «БІОПАЛИВА: ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ В АПК УКРАЇНИ» І ЇЇ ВПЛИВ НА ПІДГОТОВКУ ФАХІВЦІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Калетнік Г. М., д.е.н.

Пришляк В. М., к.т.н., доцент

Вінницький національний аграрний університет

Обосновано актуальность изучения в высших аграрных учебных заведениях основ производства и потребления биотоплив и важность развития данного направления для агропромышленного комплекса Украины. Проанализировано содержание основных разделов дисциплины, к которым относятся: общая характеристика состояния нетрадиционной энергетики, эффективность биоэтанола, биодизеля, биогаза, энергетическая и экологическая безопасность государства, другие альтернативные источники энергии.

Grounded actuality of study in higher agrarian educational establishments of bases of production and consumption of biopropellants and importance of development of this direction for the agroindustrial complex of Ukraine. Maintenance of basic sections of discipline, to which belong, is analysed: general description of the state of untraditional energy, efficiency of bioethanol, to the biodiesel, biogas, power and ecological safety of the state, other alternative energy sources.

Вступ. Сільське господарство є одним з основних споживачів енергетичних ресурсів в Україні, більшість з яких імпортується, а ціни на них безперервно зростають. Разом з тим, сільське господарство – це галузь, яка, завдяки здатності виробляти у значній кількості біомасу, може практично повністю забезпечити себе енергоносіями, а також реалізовувати їх іншим галузям – промисловості, комунальній сфері.

Активізація виробництва енергомісткої біосировини, або при замкнутому циклі на основі комплексного підходу, – виробництво біопалива та різноманітної цінної супутньої продукції, відкриває практично новий потужний сегмент ринку сільськогосподарської продукції. Отже, з'явилася необхідність (а особливо, якщо орієнтуватись на близьку перспективу) вивчати у вищих аграрних закладах особливості технологій виробництва та економічну доцільність біопалив [1]. Тому у 2009 році у Вінницькому державному аграрному університеті започатковано вивчення дисципліни, котру названо «Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України».

Мета дисципліни – дати майбутнім фахівцям освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» знання з особливостей технологічних процесів виробництва та споживання біопалив в агропромисловому комплексі України, з економічних та екологічних перспектив біопалив і інших джерел енергії в Україні та в світі.

Постановка задачі. В основі науково-методологічних пріоритетів для досягнення поставленої мети визначено: місце даної дисципліни у цілісній, комплексній системі підготовці фахівців аграрного виробництва із врахуванням міждисциплінарних зв'язків; вивчення загальної характеристики стану нетрадиційної енергетики, історії її розвитку, проблем та перспектив; формування основних складових для якісного вивчення основ виробництва та споживання пріоритетних біопалив – біоетанолу, біодизелю, біогазу; розвиток у студентів як глибоких знань, так і соціально-патріотичних понять і розумінь на основі вивчення економічної, екологічної та енергетичної безпеки держави при широкому застосуванні біопалив на фоні інших відновлювальних джерел енергії.

Результати. Для забезпечення якісного вивчення дисципліни: «Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України» розроблено навчальну програму для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» та видано навчальний посібник [1]. При цьому враховувались базові знання, котрі необхідні студентам для успішного вивчення даної дисципліни. Оскільки вивчення дисципліни здійснюється на рівні магістратури, то враховувалось те, що студенти повинні мати ґрунтовну підготовку як бакалаври аграрного вузу.

Досвід вивчення зазначеної дисципліни показує, що легко вивчають основи біопалив ті студенти, котрі мають різноманітні комплексні знання з економічних, технічних та технологічних дисциплін, зокрема,

з економіки виробництва с.-г. продукції, з механізації та електрифікації сільського господарства, з хімії, біології, основ рослинництва та тваринництва, комп'ютерної техніки. Гарні результати показують ті студенти, котрі вміють проводити розрахунки, мають талант до творчої інноваційної роботи.

Навчальну дисципліну поділено на чотири змістові модулі:

- Модуль 1 – Загальна характеристика стану нетрадиційної енергетики, історія її розвитку, проблеми та перспективи;
- Модуль 2 – Ефективність виробництва та споживання біопалив (біоетанолу, біодизельного палива, біогазу);
- Модуль 3 – Біопалива: їх економічна ефективність, енергетична та екологічна безпека держави;
- Модуль 4 – Інші види альтернативних джерел енергії.

Навчальні заняття включають лекції, семінарські заняття та самостійну роботу студентів. Модульний контроль здійснюється у формі тестування або контрольної роботи та передбачає перевірку виконання індивідуальних завдань.

Навчальний посібник «Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України» схвалений Міністерством аграрної політики України для використання в навчально-виховному процесі при підготовці фахівців ОКР «магістр» спеціальностей напрямку «економіка підприємства» та галузі знань «техніка та енергетика аграрного виробництва» у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації [1] практично повністю висвітлює передбаченні навчальною програмою питання теоретичних (лекційних) занять, семінарських (практичних) занять, самостійної роботи студентів, особливо в контексті підготовки студентів до навчальних занять.

Навчальний посібник мають перелік тем, основні умовні позначення, вступ, головний матеріал, які викладено у вигляді окремих розділів, додатки. Розділи посібника включають перелік основних питань, пункти та підпункти розділу, які висвітлюють головний теоретичний матеріал, у кінці розділів представлено перелік основних термінів та понять, контрольні запитання та завдання, рекомендовану літературу.

Аналіз багатьох літературних джерел, у тому числі [1, 2, 3, 4, 5] дає підстави зробити висновок, що в основі наукових пріоритетів більшості розвинутих країн є пошук шляхів використання енергоресурсів відновлювальної енергії, яка накопичена живою речовиною завдяки фотосинтезу. Особлива увага приділяється сільськогосподарським 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 при цьому 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.

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

При вивченні даної дисципліни студенти вивчають загальну характеристику стану традиційної та нетрадиційної енергетики, історичні аспекти її розвитку, а також проблеми, котрі часто з'являються при появі чогось нового, в даному випадку біопалив, та перспектив вирішення цих проблем. Тут студенти здобувають або розширюють свої знання з таких питань, як роль енергетики в розвитку економіки, використання традиційних та альтернативних джерел енергії (АДЕ), ресурсна база АДЕ, потенціал АДЕ на території України та нормативно-правова база використання АДЕ, історія розвитку біоенергетики.

Рівень розвитку енергетики має визначальний вплив на стан економіки кожної держави, на вирішення проблем соціальної сфери та рівень життя людей. Соціально-економічна необхідність щодо забезпечення України енергоносіями власного видобутку гостро ставить проблему пошуку альтернативних видів палива. Студенти поглиблюють та розширюють свої знання з особливостей використання традиційних та АДЕ. В період швидкого розвитку техніки головними джерелами енергії стали природні копалини (вугілля, нафта, природний газ), енергія атома та енергія великих річок. У більшості ці традиційні джерела енергії перетворюють у теплову або електричну. Запаси викопних видів палива стрімко вичерпуються. Потенціал гідроенергії у світі використовується на третину, але існують деякі застереження щодо її використання, особливо у екологів.

Студенти вивчають потенціал АДЕ в Україні та особливості його використання у різних регіонах. Вивчають нормативно-правову базу використання АДЕ та етапи її удосконалення.

Ресурсна база АДЕ значна. Сюди відносять променисту енергію Сонця, вітроенергетику, енергію морів і океанів – морських хвиль, припливів і відпливів, теплову енергію океанів, енергію океанських течій, енергію різниці солоності, геотермальну енергію. Є потенціал,

хоч і невеликий, для розвитку гідроенергетики малих річок. Універсальність застосування водню як енергоносія дозволяє прогнозувати у майбутньому виникнення такої галузі енергетики, як воднева енергетика. Але для України найперспективнішою та найпотужнішою з АДЕ є біоенергетика, котру студенти вивчають в найбільшій мірі в рамках даної дисципліни.

Вирощування енергетичних культур з агротехнічної точки зору в основному не відрізняється від їхнього вирощування для харчової промисловості. Різниця полягає в тому, що сорти, котрі використовуються для енергетичних цілей, можуть бути трансгенними різновидами із спеціальними властивостями.

Для збереження природних ресурсів та поліпшення екології наукою пропонується замкнутий цикл споживання і відтворення енергії. Цій вимозі відповідає використання палива на основі біоетанолу, який захопив значну частину світового ринку енергоносіїв і з кожним роком набуває все більшої значимості. Для студентів важливими є знання з ефективності виробництва та споживання біоетанолу. При цьому студенти ознайомлюються із загальними поняттями та вивчають аспекти споживання біоетанолу, розвиток ринку енергетичних культур для його виробництва, техніко-технологічні особливості виробництва біоетанолу та енергетичну оцінку його виробництва, застосування біоетанолу як моторного палива, перспективні напрямки виробництва та використання біоетанолу в Україні.

При вивченні біоетанолу студенти ознайомлюються із основними етапами технологічного процесу його виробництва з різноманітних енергетичних культур з великим вмістом цукру та крохмалю – зернові, картопля, цукрові буряки, кукурудза на зерно. А також вивчають об'єми та пропозиції цих культур на ринку сільськогосподарської продукції. Дослідження довели, що найважливішою статтею балансу попиту і пропозиції зерна є внутрішній попит, оскільки, не зважаючи на більш ніж значний експорт, внутрішнє споживання сягає понад 60 % загального обсягу пропозиції зерна. Велике значення для України має вирощування цукрових буряків, оскільки, це є культура великих потенційних можливостей, в тому числі і як чудова біосировина для виробництва біоетанолу. Не зважаючи на нинішній стан галузі, немає підстав, аби змінити своє ставлення до цукрових буряків, не вбачати в них пріоритетності, необхідності відродження в нових ринкових умовах, як ефективної енергетичної культури.

В Україні вже виконано значний обсяг робіт з розробки та впровадження технології виробництва аналога паливного етанолу – високооктанової кисневмісної добавки до бензину (ВКД), яку одержують біоконверсією вуглеводневмісної відновлювальної сировини. Економічний аспект застосування ВКД до бензинів, або біоетанолу є вірогідним, оскільки ціни на рідке паливо на світовому ринку безсумнівно зростатимуть.

Аналіз сучасного ринку технологічного обладнання і технології доводить, що з технічного боку немає істотних перешкод для промислового виробництва біоетанолу. Економічний ефект від застосування буде підвищуватися завдяки раціональному вибору технології вирощування та переробки с.-г. культур, обґрунтованому розташуванню необхідного обладнання в місцях накопичення сировини, а також комплексному використанню отриманих у процесі переробки продуктів.

Широке розповсюдження у світі та й в Україні зараз набуває біодизельне паливо (біодизель). При вивченні ефективності виробництва та споживання біодизельного палива студенти ознайомлюються із загальними поняттями, станом та аспектами використання в АПК України біодизелю, його перевагами та недоліками, технологіями вирощування с.-г. культур, як сировини для виробництва біодизелю і технологіями виробництва біодизельного палива. аналізують стан та потенційні можливості біопалива та теплоносіїв з рослинної олії, вивчають стандарти біодизелю та перспективи його виробництва і споживання.

Основною сировиною для виробництва біодизелю служать жирні, рідше – ефірні олії різних рослин або водоростей. Також застосовується відпрацьована рослинна олія, тваринні жири, риб'ячий жир і т. п. Однак переважно сировиною для виробництва біодизелю є ріпак (рапс). Його урожайність 22-26 ц/га. При такій урожайності виробництво олії в середньому 1190 л з гектара. Якщо враховувати потреби вітчизняної промисловості, насінництва, а також великий експортний потенціал ріпаку, то потенційні площі під ріпаком в Україні доцільно збільшити до трьох млн. га.

Базовими технологіями при виробництві біодизельного палива є:

- циклічна з використанням каталізаторів;
- безкаталізаторна циклічна (з застосуванням розчинників, як правило, тетрагідрофурана) ;
- багатореакторна безперервна.

Переваги і недоліки перерахованих технологій наведені в табл. 1

Таблиця 1

Базові технології отримання біодизельного палива

Назва технології	Характеристика	Переваги	Недоліки
Циклічна технологія з використанням каталізаторів	температура реакції біля 65°C, тиск атмосферний, час реакції від 20 хвилин до 2 годин, кількість каталізатора 1,5% від маси олії вихід метилового ефіру близько 85% від загального обсягу біодизелю	<ul style="list-style-type: none"> • відносна простота технологічного процесу • невисока вартість технологічної лінії • можливість використання сировини невисокої якості 	<ul style="list-style-type: none"> • невисокий вихід метилового ефіру • тривалість проходження реакції
Безкаталізаторна циклічна технологія	температура реакції 30°C, тиск атмосферний, час реакції 5-10 хв., розчинник – тетрагідрофуран, вихід метилового ефіру близько 98% від обсягу біодизелю	<ul style="list-style-type: none"> • високий вихід метилового ефіру • невисока температура і швидкість реакції • чистота продуктів 	<ul style="list-style-type: none"> • дорожня і висока агресивність розчинників • необхідність використання додаткового устаткування
Багатореакторна безперервна технологія	температура реакції 80 - 160°C, тиск 2 - 3 атм, час реакції від 6 - 10 хвилин, кількість каталізатора до 1% від маси олії, вихід метилового ефіру до 98% від обсягу біодизелю	<ul style="list-style-type: none"> • високий вихід метилового ефіру • безперервність процесу • швидкість реакції 	<ul style="list-style-type: none"> • складність технологічного процесу • достатньо висока вартість технологічної лінії сировини

Вибір технології залежить від потрібних обсягів виробництва, виду початкової сировини та її якості, способів очищення від спиртів і каталізатора.

У табл. 2 наведено показники дизельних палив рослинного та мінерального походжень

**Порівняльна характеристика якості дизельних палив
рослинного та мінерального походжень**

Показники	Рафінади рослинних олій					дизельне пальне
	соняшни- кова	соєва	ріпако- ва	бавов- няна	паль- мова	
Густина, кг/м ³	924	923	915	916	913	839
В'язкість, мм ² /с, при 20°C	63	25	77	84	-	4
Нижча теплота згорання, МДж/л	36	39	37,2	34	38	42
Метанове число	32	21	41	41	-	50
Температура спалаху, °C	320	220	305	318	295	60
Температура застигання, °C	-16	-11	-18	-4	-8	-22
Вміст сірки, %	0,005	0,005	0,005	-	-	0,5

Як видно із табл. 2, одним із недоліків біодизелю є висока температура застигання. Зараз ведуться дослідження щодо пошуку присадок, які б забезпечили зниження температури застигання до прийняттого рівня, що дозволить використовувати біодизель як щосезонне паливо.

Використання біодизелю як моторного палива знижує емісію практично всіх шкідливих речовин, а саме викиди вуглеводню порівняно з нафтовим аналогом скорочуються на 56%, твердих часток на 55%, оксидів вуглецю – на 43%, оксидів азоту – на 5-10%, сажі – на 60%.

Вплив деяких домішок на якість біодизельного палива представлено в табл. 3.

При вивченні виробництва та використання біогазу студенти опановують знання з наступних питань: загальні тенденції та сировина для виробництва біогазу; виробництво і використання біогазу в окремих країнах світу; біогаз в Україні; біогазова установка на фермі ВРХ; техніко-економічні розрахунки; принцип дії біогазової установки.

Вплив домішок на якість біодизельного палива

Домішка	Критичний вміст	Проблеми, зумовлені наявністю домішок	Зменшення впливу
Вода	понад 0,15%	корозія деталей системи паливоподачі та паливних баків; розвиток мікроорганізмів, що засмічують фільтри і сприяють корозії	подвійне очищення, вакуумування, додавання антибіотика
Вільний гліцерин	понад 0,05%	утворення відкладень, вивільнення води і зв'язаного гліцерину з палива	промивання
Зв'язаний гліцерин	понад 0,3%	утворення вуглецевих частинок на паливних форсунках і поршневих кільцях, кристалізація	дотримання технології
Спирт	понад 5%	зниження метанового числа і температури спалаху, зменшення змащувальної здатності палива.	промивання з подальшим вакуумуванням
Жирні кислоти, мила	понад 0,02%	золотворення	

У змістовому модулі – Біопалива: їх економічна ефективність, енергетична та екологічна безпека держави – вивчаються наступні питання: розвиток ринку енергетичних культур для виробництва біоетанолу; економічний розвиток ринку олійних культур для виробництва біодизельного палива; науково-обґрунтовані сівозміни для ефективного вирощування біодизеля; продовольча безпека України; баланс енергії – критерій оцінювання виробництва біоетанолу та біодизельного палива з зернових і олійних культур; новітні підходи до економічних досліджень біоенергетичних технологій; кластеризація виробництва біопалива – шлях до енергозабезпечення України; формування ринкової інфраструктури у біопаливному виробництві; економічний механізм соціально-етичного маркетингу аграрної сфери; основні тенденції розвитку світового ринку біоетанолу; розвиток світового ринку біодизельного палива.

Крім біоенергетики студенти також ознайомлюються з іншими видами альтернативних джерел енергії, які для нашого регіону менш ефективні, але достатньо відомі і локально застосовуються у світовій практиці.

Висновки. Введення до навчального процесу дисципліни «Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України» поліпшить якість комплексної підготовки магістрів у вищих аграрних навчальних закладах. Під час навчального процесу студенти усвідомлять, що розв'язання проблем відновлювальних джерел енергії є питанням як кожного зокрема, так і держави в цілому. Давши старт виробництву та споживанню біологічних палив, ми будемо мати рентабельне виробництво власного пального, розширені можливості працевлаштування фахівців агропромислового виробництва, що в кінцевому результаті вирішить цілу низку проблем, які сьогодні існують в Україні.

Список використаної літератури

1. Калетнік, Г.М. Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України: навч. посіб. / Г. М. Калетнік, В. М. Пришляк. – Вінниця : Енозіс, 2008. – 192 с.
2. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні : Монографія. / Г. М. Калетнік. – К. : Аграрна наука, 2008. – 464 с.
3. Ковалко, М. П. Розвинута енергетика – основа національної безпеки України / М. П. Ковалко, О. М. Ковалко. – К. : Бізнесполіграф, 2009. – 104 с.
4. Особливості експлуатації дизелів сільськогосподарської техніки на біопаливі та його сумішах / [В. А. Войтов, А. Б. Калюжний, П. М. Климов, М. Г. Сандомирський, С. П. Сорокін, С. А. Шевченко, М. С. Даценко, М. В. Карнаух, О. М. Шевченко.] ; за ред. Д. І. Мазоренка і Л. М. Тищенко. – Харків : ХНТУСГ, 2009. – 74 с.
5. Шиян П. Л. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика : Монографія. / Шиян П. Л., Сосницький В. В., Олійнічук С. Т. – К. : Видавничий дім "Асканія", 2009. – 424 с.

УДК 620.952:330.131.5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

*Кафлевська С. Г., к.е.н., Томчук О. Ф., к.е.н., Красняк О. П.
Вінницький національний аграрний університет*

Досліджено валову енергетичну продуктивність різних сільськогосподарських культур. Виявлено найбільш енергетично продуктивні культури. Визначено основні наслідки розвитку виробництва та споживання біологічних палив.

Ключові слова: біоенергетика, біопальне, біоетанол, біодизель, біогаз, енергоносії, енергетична незалежність