

Полтавська державна аграрна академія

**Наукова робота для участі  
у обласному конкурсі  
«Від студентського самоврядування –  
до самоврядування громад»**

**«Використання фітомаси енергетичних рослин  
як дієвий механізм розвитку територіальних  
громад»**

**Виконала:**  
Студентка 3 курсу  
факультету агротехнологій та екології  
Полтавської державної аграрної академії  
Макаова Богдана Євгенівна  
Науковий керівник к.с.-г.н.,  
доцент ПДАА - Кулик Максим Іванович

Полтава 2014

**ЗМІСТ:**

<b>1. ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>2. РОЗДІЛ 1 Проблеми та перспективи сталого розвитку сільських територій.....</b>	<b>4</b>
<b>3. РОЗДІЛ 2 Особливості використання фітомаси енергетичних рослин.....</b>	<b>13</b>
<b>4. РОЗДІЛ 3 Комплексне використання фітомаси для потреб господарства та сільської громади.....</b>	<b>22</b>
<b>5. ВИСНОВКИ.....</b>	<b>32</b>
<b>6. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>35</b>

## ВСТУП

Сьогоднішні реалії диктують українському суспільству жорсткі вектори розвитку. На перший план вийшла проблема втрати енергетичної залежності від сусіда-агресора та пошуку альтернативних джерел енергії для забезпечення діяльності інфраструктури країни.

Питання альтернативної енергетики завжди знаходилося на слуху у політиків та науковців, але сьогодні, у часи тотальної відсутності впевненості у поставках енергоресурсів це питання стає нагальним та першочерговим.

Іншим вектором розвитку країни, що найголовнішою умовою вступу України до Євросоюзу є побудова громадянського суспільства.

На нашу думку, слідуючи принципу «дій локально, мисли глобально», імплементувати якісні зміни у суспільстві необхідно з малих територіальних об'єднань, а саме коліски української нації – села.

Головною складовою розбудови аграрного сектору економіки є забезпечення сталого розвитку сільських територій, яке можливе лише при комплексному підході як державних структурних підрозділів так і громадських організацій. Воно повинно спрямовуватися на забезпечення збалансованого поліпшення умов праці та проживання сільського населення, збереження селянина як носія моральності та культури нації.

Аналіз світового досвіду щодо розробки та запровадження державних стратегій зі сталого розвитку дають чітке розуміння, що розвиток села можливий лише при реалізації проектів, що націлені на активну участь органів самоорганізації населення у вирішенні проблем та допомогу у розвитку селянських кооперативів та сільськогосподарських підприємств.

У даній роботі будуть викладені науково-практичні дослідження у сфері виробництва та використання біопалива, створеного на основі фітомаси енергетичних рослин та план перепрофілювання сільськогосподарського підприємства на вирощування енергетичних культур.

## РОЗДІЛ 1

### Проблеми та перспективи сталого розвитку сільських територій

Набуття певною соціально-економічною проблемою відповідної суспільної значущості, зокрема її потрапляння в поле зору державних інтересів і постійне або періодичне мусування в засобах масової інформації, у виступах політиків чи державних діячів або на нормотворчому рівні завжди викликає підвищену увагу науковців. Не є виключенням і проблема сталого розвитку сільських територій (у деяких сучасних інтерпретаціях «сталого розвитку села»). Водночас при ближчому розгляді, перефразовуючи старе прислів'я, приходимо до висновку, що ця проблема, як і багато інших, не є новою у цьому світі. Відповідні аспекти розвитку сільських територій можна віднайти у платформі будь-якої з аграрних реформ, які проводились у територіальних межах сучасної України: селянської реформи 1861 р., столипінських реформаційних зрушень тощо. У матеріалах майже кожного з радянських партійних з'їздів з п'ятирічною періодичністю ставилися різні за своєю глобальністю завдання, загальна сутність яких зводилась до зрівнювання соціально-економічних умов проживання населення міст і сільської місцевості. І це не завжди було декларацією. У другій половині 80-х років минулого століття переважна більшість сіл впритул наблизилась до можливості вирішення проблем централізованого газо,- питного водопостачання, асфальтування внутрішніх доріг, будівництва шкіл, ФАПів тощо. На жаль, проведені вже у незалежній Україні аграрні реформи, відкинули розвиток сільських територій на рівень 50-60-х років минулого століття. Тому дуже приємно відзначити нарешті факт хоч якогось повернення держави і науки обличчям до проблем села, зокрема комплексного розвитку сільських територій.

Місцеве самоврядування є однією з найбільш важливих і наближених до людей складових публічної влади. Ми переконані, що запорукою соціально-економічного розвитку будь-якої території, у тому числі й

сільської, є повноцінне й ефективне місцеве самоуправління, але звичайно за умови надання відповідних повноважень і фінансування. Тобто управління власною територією лягає на плечі жителів даної території, які, приймаючи рішення щодо управління територіальною одиницею, несуть повну відповідальність як перед громадою, так і перед державою за витрачені кошти, за отримані результати. Сьогодні можна впевнено сказати, що іноді органам місцевого самоврядування не вистачає повноважень, досвіду, фінансування. Усе це пов'язано з тим, що в Україні тільки формується дієздатний механізм місцевого самоврядування в нових політичних і економічних умовах, а також в рамках адміністративно-територіальної реформи. Ресурсне забезпечення і відрегульоване законодавство є ефективним фундаментом під час розбудови сталого розвитку сільської території, але без фінансової самостійності реалізувати місцеве самоуправління просто неможливо. На жаль, тих коштів, які сьогодні Уряд в змозі надати органам місцевого самоврядування, недостатньо, а займатися самофінансуванням не всім громадам до снаги, ось і виникає проблема за проблемою. Саме повна реалізація можливостей народовладдя є неодмінною умовою динамічного соціально- економічного, культурного розвитку будь-якої території і країни в цілому. Основними принципами сталого розвитку сільської території можна визначити життєздатність і справедливість.

Урядом розроблена загальнодержавна програма сталого розвитку сільських територій до 2020 р. Однак більшість заходів уряду стосовно села мають непостійний характер, досить часто вони не орієнтовані на довгострокові, стабільні результати та сталий розвиток. Таким чином, назріла необхідність об'єднати зусилля в галузі сталого розвитку сільських територій України. Така політика буде сприяти об'єднанню уряду і конкретних державних установ, місцевих органів влади та самоврядування і громади села, а також міжнародних організацій і фондів сприяння розвитку. Тільки таке загальне системне бачення і єдиний підхід дозволить забезпечити дійсно стійкий розвиток сільських територій.

Коли ми говоримо про село, добробут сільського населення, а також про тенденції сталого розвитку сільських районів, слід звернути увагу на такі основні компоненти: соціальні умови, підприємницька діяльність і розвиток бізнесу в сільській місцевості, а також охорона навколишнього середовища за умови міцного фундаменту у вигляді місцевого самоврядування.

Основними завданнями місцевого самоврядування згідно з нормами і правилами законодавства є:

- зміцнення засад конституційного ладу України;
- забезпечення реалізації конституційних прав людини і громадянина;
- створення умов для забезпечення життєво важливих потреб і законних інтересів населення;
- розвиток місцевої демократії.

За умови специфічного територіального розташування (в контексті віддаленості сіл або селищ від великих міст, районних центрів, інших населених пунктів) і соціально-психологічних умов проживання сільської громади (традиційне тривале співіснування, схожі умови і рівень життя, спільні цінності, схожа спеціалізація трудової діяльності аграрного профілю) можна виділити ще одне завдання місцевого самоврядування - це формування самодостатньої територіальної громади, спроможної самостійно управляти власною територією, вирішувати поточні проблеми і планувати стратегічний розвиток.

Первинним суб'єктом місцевого самоврядування є територіальна громада даного населеного пункту, тобто жителі, які проживають на території села або селища, що є самостійним адміністративно-територіальним утворенням. Територіальна громада має надзвичайно великий обсяг прав, але більша частка роботи щодо вирішення питань місцевого значення проводиться органами місцевого самоврядування, зокрема сільськими, селищними радами та їх виконавчими органами, а також районними й обласними радами. Звичайно, найбільше повноважень у виконанні місцевого самоврядування отримали сільські, селищні ради, виконавчі комітети і голови

рад. Специфічними органами місцевого самоврядування є районні та обласні ради. Але не можна відкидати можливостей і повноважень власно створених органів самоорганізації, які, на жаль, не набувають необхідного поширення в сільській місцевості нашої країни.

Основними завданнями, які ставить перед собою громада села, є передусім:

1. Соціальні умови. Дуже важливо формувати стабільні і сприятливі соціальні умови на селі. Охорона здоров'я, початкова та середня освіта повинні бути доступні для сільського населення, а також повинні існувати певні соціальні програми і пільги для малозахищених верств населення. Родини, які проживають у селах, повинні мати нормальні умови для життя і діяльності. Забезпечення транспортом, побутовими послугами, торговельною мережею, культурно-просвітницькими закладами дозволяють відчутти селянам повноцінність цивілізованого життя. Без належного вирішення цих проблем стає майже неможливо жити на селі, а також розвивати його.

2. Підтримка розвитку підприємництва в сільській місцевості. Сільські жителі повинні мати можливість займатися не тільки індивідуальною трудовою діяльністю на власних земельних ділянках, а й підприємницькою.

Для цього актуальним питанням є пільгове кредитування (можливо навіть за участі держави), безкоштовна інформатизація і консультування селян, які бажають займатися підприємницькою діяльністю, всезагальна підтримка з боку місцевих і районних органів влади. Ці питання повинні бути стратегічною основою політики розвитку сільських територій. Саме така політика підтримки підприємництва сприятиме створенню нових робочих місць. Забезпечення зайнятості в сільській місцевості за умови здорової і чесної конкуренції дозволить поповнити бюджет самоврядування, що, у свою чергу, поліпшить інфраструктуру сільських територій (дороги, зв'язок, постачання електроенергії, водопостачання та каналізацію тощо), сприятиме добробуту територіальної громади в цілому.

3. Охорона навколишнього середовища. Питання охорони навколишнього середовища відіграють одну з найважливіших ролей у сталому розвитку сільських територій. Дії територіальної громади в усіх аспектах життєдіяльності повинні здійснюватися за умови збереження лісів, чистого повітря, природних джерел і річок, чистих ґрунтів та інших екологічних проявів. Проблемою залишаються несанкціоновані сміттєзвалища, відсутність каналізації або майже непридатність до використання, забруднення ставків та вирубка лісів. Без усунення цих недоліків неможливо собі уявити створення нормальних умов життя на селі.

Усім цим трьом аспектам відповідну увагу має приділити центральний уряд, а також органи регіонального і місцевого самоврядування. І якщо ми хочемо мати міцне і потужне село, куди б поверталася молодь, кваліфіковані спеціалісти, освітня і культурно-просвітницька інтелігенція, ми повинні бути далекоглядними і враховувати всі аспекти, а також усувати недоліки. Держава повинна надати всю необхідну підтримку селянам, це, до речі, стосується не тільки фінансового забезпечення. Головною залишається проблема недовіри селян до держави, небажання працювати на благо держави, відчуття покинутості й непотрібності.

Сьогодні особливо відчувається потреба в комплексному підході до вирішення проблем сільського розвитку, що передбачає розгляд всіх аспектів: сільського господарства, управління матеріальними ресурсами, торгівлі, як на національному, так і на регіональному рівні, екологічних аспектів, соціальних пріоритетів, питань, що стосуються об'єктів соціальної сфери, а також здійснення управління всіма цими компонентами на місцевому рівні, відносин з місцевими органами державного управління, організаціями на території громад і звичайно питання фінансування і бюджетування всіх цих компонентів.

Важливе місце займає робота в партнерстві органів місцевої влади, організацій і громадян, передусім це спільне фінансування, що приводить до спільної відповідальності, як сильного й підтримуючого фактора, виникнення



спільного відчуття власності стосовно того, що ми робимо, а це дуже важливий інструмент, який певною мірою буде гарантувати стійкість. Також важливо збирати людей разом і залучати до прийняття рішень (сільські ініціативні групи), спільної роботи і моніторингу діяльності, обміну досвідом. Необхідно відзначити, що недостатньо створити ці форми організації громадян, якщо вони не засновані на принципах повної відкритості (прозорості), здатності йти на компроміси, приймати нестандартні рішення, можливості нарощування людського потенціалу. Важливо вистояти в нелегких ситуаціях, які пов'язані зі змінами в поглядах суспільства, для цього слід проводити всебічний аналіз конкретних ситуацій, що дозволить отримати певні результати від відповідної діяльності, формуючи певний, свого роду територіальний, господарський досвід. Дуже важливо забезпечити взаємодію даних територіальних утворень з адміністрацією, особливо важливо, щоб до цієї роботи залучалися люди, що приймають рішення. Також важливо, щоб все відповідало місцевій законодавчій базі.

Територіальне суспільне самоуправління - це свого роду місцеві ініціативи, самоорганізація громадян для вирішення проблем, здійснення власних ініціатив у питаннях місцевого значення безпосередньо на територіях, де вони проживають.

Можна виділити ряд кроків щодо залучення сільського населення в діяльність таких об'єднань:

- інформування населення;
- вивчення та оцінка конкретної ситуації і виявлення ключових точок розвитку сільської місцевості (написання планів розвитку села);
- навчання формам і методам роботи спеціалістів, активістів територіального суспільного самоуправління;
- забезпечення взаємодії населення, адміністрації і бізнесу;
- забезпечення формального статусу територіального суспільного самоуправління;

Розвиток соціальної сфери села та аграрного сектору забезпечується шляхом:

- здійснення чіткого розмежування функцій і повноважень центральних та місцевих органів виконавчої влади у сфері розвитку сільських територій;
- удосконалення на законодавчому рівні міжбюджетних відносин центральних та місцевих органів виконавчої влади, зокрема тих, що пов'язані з вирішенням питань фінансування проектів комплексного розвитку сільських територій;
- забезпечення впровадження соціальних стандартів та нормативів у сільській місцевості;
- визначення перспектив розвитку сільської поселенської мережі на період до 2015 року на основі розробленої та затвердженої в установленому порядку містобудівної документації;
- визначення пріоритетів розвитку аграрного сектору з урахуванням зональних та регіональних особливостей;
- удосконалення механізму надання державної підтримки аграрному сектору та забезпечення розвитку сільських територій з урахуванням вимог СОТ;
- створення організаційно-правових умов для розвитку паритетних відносин між аграрним сектором та іншими галузями економіки;
- юридичного та технічного оформлення права землеволодіння та землекористування;
- урегулювання земельних відносин та раціоналізації землекористування, формування ринку земель сільськогосподарського призначення;
- здійснення заходів щодо забезпечення розвитку інфраструктури аграрного ринку, диверсифікації каналів реалізації продукції, забезпечення якості та безпеки продовольства, регулювання попиту і пропонування, захисту ринку від імпортних товарів низької якості;

- здійснення заходів щодо збільшення ємності ринку продукції сільського господарства та продуктів його переробки з урахуванням потреб населення, його купівельної спроможності та максимальних можливостей експорту;
- інноваційно-інвестиційного зміцнення матеріально-технічної бази аграрного сектору, впровадження екологічно безпечних, ресурсо- та енергозберігаючих технологій;
- удосконалення страхової та податкової політики у сфері аграрного сектору;
- підвищення ролі аграрної науки і освіти, розвитку дорадництва;
- удосконалення системи управління в аграрному секторі;
- збереження демографічного потенціалу і трудових ресурсів аграрного сектору, формування ефективної системи забезпечення галузі кадрами в результаті підготовки фахівців за цільовим направленням та залучення молодих фахівців для роботи на селі.

Узагальнюючи все сказане вище, можна зробити висновок, що переведення сільських територій на модель сталого розвитку слід вважати фундаментальним завданням у розбудові цивілізованої демократичної держави.

Україна є учасником Європейської хартії місцевого самоврядування. Однак, конституційні та законодавчі засади місцевого врядування в країні все ще не відповідають стандартам Ради Європи. Саме тому, відповідно до Плану дій Ради Європи для України, стратегічний акцент повинен бути зроблений на наданні допомоги Україні з метою забезпечення ефективного впровадження Хартії. Хартія також є основою для розробки масштабної реформи децентралізації та її ефективної реалізації.

Сьогодні Рада Європи запропонує багато дотаційних програм та механізмів посилення спроможності органів місцевого самоврядування.

Для цього сільським громадам подати проекти розвитку власного села чи вирішення певних проблем громади. Але нажаль не в багатьох виникає бажання створювати такі проекти і їх реалізація відкладається на довгий час.

Фактором стабільного функціонування сільської громади є наявність в селі соціально-відповідального бізнесу, який є важливим чинником розвитку. Але в більшості випадків, чим масштабніший бізнес, тим менше допомоги соціальним структурам села виділяється.

Увагу необхідно приділяти маленьким сільськогосподарським товаровиробникам та селянським кооперативам, що можуть, при стимулюванні їх розвитку, бути гарантами надання соціальних послуг на селі.

Тому обласні ради повинні ініціювати проведення чисельних конкурсів, як проектів розвитку власного села його інфраструктури та бізнес-планів фермерів та підприємців.

## Особливості використання фітомаси енергетичних культур

У зв'язку зі значною залежністю України від імпортованих енергоносіїв назріла нагальне питання моніторингу та дослідження можливостей використання власних ресурсів для отримання екологічно безпечної та дешевої сировини із поновлювальних джерел енергії для виробництва біопалива це має забезпечити перетворення України на впливового та активного учасника міжнародних відносин у сфері енергетики, зокрема через участь у міжнародних угодах та енергетичних проектах, для цього необхідно створювати умови для діяльності відповідних суб'єктів за такими напрямками:

- імпорт енергопродуктів;
- участь у розробленні енергетичних ресурсів та спорудженні енергетичних об'єктів.

Крім того більшість вітчизняних науковців в свої роботах вказують на те, що на сьогодні назріла необхідність перегляду стратегії в паливно-енергетичному комплексі нашої держави, впровадження новітніх розробок з альтернативних видів палива, що дозволить знизити залежність України від імпортованих енергоносіїв, а також поряд з екологічною рівновагою агроєкосистеми прагнутиме до скорочення питомого споживання природних енергоресурсів.

Одним із джерел поновлювальної енергії є вегетативна фітомаса енергетичних рослин, яка за рахунок фотосинтезу акумулює сонячну енергію у вегетативних органах та може бути перетворена у біопаливо та інші речовини більш глибокого синтезу.

В Україні існує значна кількість джерел енергії з біомаси так це переважно рослинні залишки сільськогосподарських культур та відходи від деревообробної промисловості.

Енергетичний потенціал сировини для біопалива в Україні

Вид біомаси	Енергетичний потенціал, млн. т. у.п.		
	теоретичний	технічний	економічно обґрунтований
Солома зернових культур	10,39	5,21	1,34
Солома ріпаку	1,07	0,75	0,75
Відходи виробництва кукурудзи на зерно	5,7	3,99	2,79
Відходи виробництва соняшнику	4,27	2,86	2,86
Деревна біомаса	2,13	1,66	1,48
Біогаз з гною	3,27	2,45	0,76
Енергетичні культури: тополя, міскантус, акація, вільха, верба, світчграс	14,58	12,9	12,9
Ріпак	1,65	1,15	1,15
Торф	0,77	0,46	0,4
Всього	50,01	36,23	27,27

Побічна продукція сільськогосподарських культур, як сировина для виробництва біопалива включає соломку озимих та ярових культур, стебла і стерні кукурудзи, лушпиння соняшника.

Також важливим є вирощування на землях не сільськогосподарського призначення енергетичних культур, таких як міскантус, бамбук, світчграс, біг блуестем.

Отримана фітомаса від прорідження лісонасаджень та вирощуваних тополі, акації та верби також має можливість задовольнити потреби у енергоресурсах.

Дослідження нових енергоносіїв для України є досить важливим, тому що інтенсивне використання вичерпних джерел енергії вимагає від людства залучення та використання альтернативи у забезпеченні своїх потреб в енергоресурсах. В перспективі паливо та матеріали нафтового походження повинні витіснятися речовинами виробленими з фітомаси рослин.

У якості сировини передбачаються використовувати багаторічні культури, які найкраще адаптовані до умов навколишніх умов вирощування та здатні формувати високу врожайність фітомаси. Для забезпечення цих

характеристик найбільший практичний інтерес мають наступні культури: цукрове сорго, міскантус (слонова трава), верба, світчграс (просо лозоподібне), шавнат.

Україна має великий еколого-біоенергетичний потенціал, він дорівнює майже 35 млн. т. нафтового еквівалента (Франція – 31 млн. т., Німеччина – 26 млн. т., Іспанія – 17 млн. т.). Це найбільший показник у Європі, що говорить про перспективи розвитку цього напрямлення енергетики країни.

Подальше розширення міжнародного економічного співробітництва України потребує впровадження енергетичної політики, котра була б когерентною політиці провідних держав світу, насамперед Європейського співтовариства.

Невідповідність енергетичної політики та практичних дій України у цій сфері може поставити нас у дискримінаційне становище. Не менш важливою проблемою є екологія довкілля. Інтенсивний розвиток промисловості породжує цілий ряд негативних наслідків, що призводять до екологічної кризи. Так, ґрунти, на яких вирощується продукція рослинництва, забруднюються радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, хімічними речовинами, що веде до їх повної та безповоротної деградації.

Саме тому стратегія розвитку промислово - енергетичного комплексу України повинна ґрунтуватись на альтернативних, екологічних чистих матеріалах та джерелах енергії. В недалекому майбутньому – при масштабному виробництві біоенергії, вибір конкретної енергетичної культури для вирощування, залежатиме від ряду чинників, таких як: тип ґрунтів, водний баланс, вид ландшафту, транспортні розв'язки, місцезнаходження потенційного споживача (котельня або електростанція), конкуренція з іншими культурами і соціальна думка з приводу цього питання.

Але мова в даній роботі не буде йти лише про біопаливо. Сьогодні Євросоюз та інші розвинуті країни знайшли для себе більш економічно вигідні шляхи використання біомаси рослин.

Досліджуючи досвід європейських країн, зокрема Голландії, ми дійшли до висновку, що Україна не повністю використовує свою територіальну перевагу та науковий потенціал. Згідно з досліджень Інституту біомаси та сталого розвитку при ПДАА однією з найперспективніших енергетичних культур є світчграс (просо лозоподібне) – багаторічна культура, у якої низька собівартість вирощування та висока продуктивність фітомаси (сировини для виробництва паливних гранул та гранул для більш глибокої переробки).

Просо лозоподібне інтродуковане з північної Америки де створено велику кількість сортів які можна використовувати та вирощувати в природно – кліматичних умовах України. Вибір сорту залежить від географічної широти та довготи, на якій будуть розташовані посіви.

Особливістю світчграсу є належність його до рослин С4 групи фотосинтезу, що пов'язано з більшою фіксацією вуглекислого газу. Цей шлях синтезу дозволяє більш ефективно перетворювати CO<sub>2</sub> в цукри.

З агрономічної точки зору рослини групи С4 мають надзвичайні переваги порівняно з традиційними для України культурами. Перш за все, - це здатність покращувати ефективність водоспоживання тим самим зменшуючи випаровування та витрати води.

По-друге, світчграс залишає на поверхні ґрунту значну кількість органічних решток, що не тільки поліпшує водний баланс ґрунту але й збільшує надходження органічного матеріалу у ґрунтовий профіль.

Згідно проведених досліджень на деградованих ґрунтах Полтавщини визначено, що зростання врожайності вегетативної надземної маси енергетичних культур впливає на збільшення пожнивних решток залишених на поверхні ґрунту, що в поєднанні з високою вологістю підвищують біогенність орного шару ґрунту.

По-третє, поряд з позитивним ефектом вирощування багаторічних трав на покращення водного балансу та забезпечення ґрунту органікою одним з найбільш вагоміших аргументів є вплив на викиди парникових газів. Завдяки інтенсивному росту ці трави мають здатність в більших кількостях поглинати



вуглекислий газ і в той же час мінімально його виділяти. Їхній вплив на баланс парникових газів призводить до зменшення інших шкідливих в атмосфері газів, таких як закис азоту. Надлишок даного газу утворюється в наслідок інтенсивної сільськогосподарської діяльності та проблем, що пов'язані з глобальним потеплінням. Також важливим є те, що енергетичні культури потребують мінімального застосування добрив, це говорить про відсутність забруднення довкілля хімічними речовинами.

Однією умовою з використання біомаси із енергетичних культур є екологічна сталість вирощування рослин та переробки їх сировини. Головний критерієм при цьому є уникання змін застосування землі та вирощування культур на малопродуктивних деградованих і порушених ґрунтах.

Всі процеси під час вирощування і переробки біомаси енергетичних культур повинні відповідати вимогам відповідних стандартів. На даний час найповнішим і всеохоплюючим є стандарт NTA 8080, який регулює виробництво, переробку та використання біомаси.

За відношенням до умов навколишнього середовища світчграс є теплолюбною культурою, що росте на всіх типах ґрунтів та характеризується посухостійкістю.

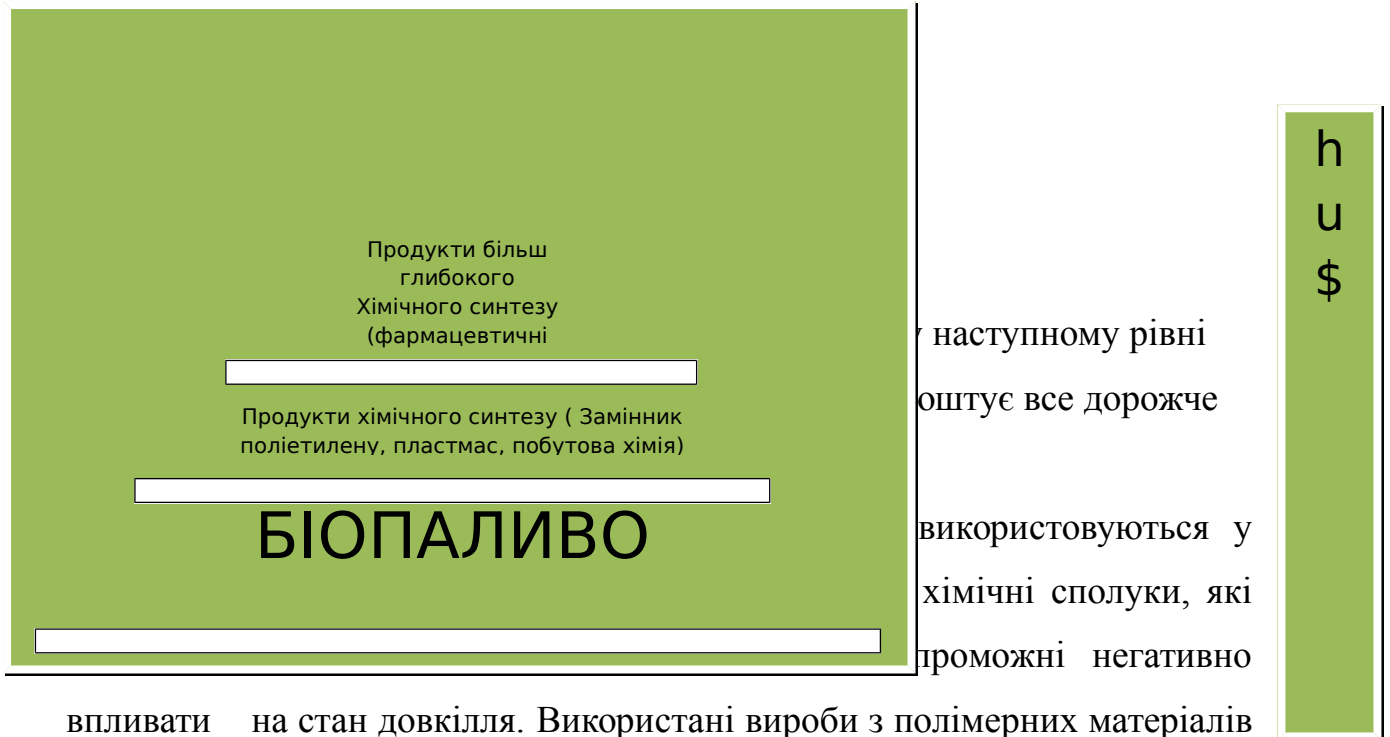
Крім того, оптимізація агрохімічних показників ґрунтового комплексу здатна забезпечити високий рівень штучної родючості ґрунтів, що втратили свою генетичну родючість.

Отже, біологічні особливості культури та підбір екотипів сортів світчграсу за відповідної агротехніки вирощування сприяють формуванню масивної надземної вегетативної маси. А широкомасштабне культивування світчграсу, з поєднанням з позитивними впливом на ґрунт та агроландшафти є надійним чинником збереження родючості та оструктурення ґрунту.

Розвиток технологій вирощування та використання фітомаси буде сприяти не тільки збільшенню енергетичного використання біомаси, а і матиме пріоритетне значення для клімату без значного впливу на біологічне різноманіття.

До того ж він акумулює в собі більшість важких металів та радіонуклідів, але лише в кореневій системі, яку можна з легкістю утилізувати. Вирощування світчграсу на деградованих ґрунтах через декілька років підвищує їх родючість, а на болотах – недопускає заболочування територій.

Фітомаса світчграсу та інших енергетичних культур використовується не лише як сировина для виробництва біопалива, але й має широкий спектр



впливати на стан довкілля. Використані вироби з полімерних матеріалів важко утилізувати.

В Україні лише 10% відходів полімерних матеріалів переробляються, - решта накопичуються на полігонах та місцевих сміттєзвалищах. Період розкладання поліетиленових пакетів, пляшок та одноразового посуду з пластику складає від 500 до 1000 років. При спалюванні полімерні матеріали забруднюють навколишнє середовище отруйними речовинами. Але запобігти цим негативним факторам допоможе використання нових видів упаковки. Таких як, вироби на рослинній основі - вироби, придатні до біологічно розкладання протягом 6 місяців не менше ніж на 60 відсотків.

Не ватро повторно говорити про екологічні переваги даного виду пакувального матеріалу. Економічні переваги полягають в макроекономічному аспекті, тобто на рівні держави. Договори з зарубіжними

партнерами зобов'язують українських бізнесменів вести чесний та відповідальний бізнес, постійно проводити моніторинг ринку збуту та логістики. Для спільноти користь полягає у користуванні не шкідливими для здоров'я та довкілля матеріалами та формуванні нового якісного світосприйняття – екопогляду. Також є важливим зникнення залежності України від не відновлювальних джерел енергії. Адже, енергія, вироблена за допомогою фітомаси не лише в рази дешевша, а й доступна.

В якості сировинної біомаси, акцент робиться на залишки рослинництва (застосування агрономічно обґрунтованого відсотку соломи), культивування багаторічних рослин (різні види проса, сорго, міскантусу та ін.) і використання ресурсів очерету з урахуванням мінімального впливу на біорізноманіття.

І що не менш важливо – забезпечить дешевим і екологічно безпечним паливом Україну, дасть змогу на вигідних умовах експортувати його до європейських країн, які мають низький запас корисних копалин.

Агрономічні та агротехнічні дослідження щодо вирощування світчграсу та інших енергетичних культур в Україні вже проведені і знаходяться на достойному рівні, але більшість з них залишаються лише на папері і не знаходять відображення в дійсності. Багато європейських країн хочуть співпрацювати з Україною щодо обміну біотехнологіями та поставками фітомаси. Але малі об'єми вирощування не дають змоги подальшої співпраці. Тому першим кроком ми вважаємо проведення конференцій, презентацій та акцій для залучення молодих спеціалістів, власників фірм та компаній, що могли б займатися вирощуванням енергетичних культур, інвесторів та привертання уваги спільноти та уряду.

Наступним кроком є сертифікація фітомаси та прийняття європейських стандартів (наприклад, NTA 8080 - Голландія), без прийняття яких неможлива подальша міжнародна співпраця у галузі біоенергетики.

Якщо навчитися дотримуватися принципу сталості та чітких правил бізнесу Україна не буде сировинним додатком до Євросоюзу, а

повноцінними партнером. Замість фітомаси ми отримаємо дешевий та екологічно чистий замітник поліетилену та пластмасу, але найголовніше це нові технології та знання, що допоможуть розвитку даної галузі та підприємств даного спрямування на Україні.

Очевидно, що біоенергетика не може повністю замінити викопні види палива, але її використання може бути альтернативою нафтопродуктів.

В даний час ряд авторів вважає, що біомаса забезпечує енергією близько 10-14 % споживачів у світі.

Україна має великий потенціал для виробництва біомаси, доступної для енергетичного використання. Шляхом залучення цього потенціалу до виробництва енергії в найближчій перспективі можна задовольнити 15 % потреби держави в первинній енергії.

За оцінками Стенфордського університету всього в світі з сільськогосподарського обороту виведено 385- 472 млн. га землі. В Україні за статистичними даними налічується від 5 до 10 млн. га низькопродуктивних земель. Якщо ці землі використовувати для плантацій енергетичних культур, можна отримати в середньому 378 млрд. кВт-год. електроенергії на рік, що більш ніж вдвічі перевищує її виробництво на українських ТЕС.

Енергетичний потенціал біомаси, що є в Україні у різному вигляді, становить 24 млн. тонн умовного біопалива на рік. Проте використовується нині він лише на два відсотки. Біомасу вигідно вирощувати в різних регіонах країни, особливо у сільськогосподарських. При вирощуванні енергетичних культур затрати в перерахунку на еквівалент енергії у десятки разів нижчі, порівняно з вартістю енергоносіїв, отриманих від традиційних джерел. Поза сумнівом, позитивний вплив енергетичних культур на збереження та відтворення екосистем дозволить позбутися проблем, пов'язаних із забрудненням довкілля, мінімізує тенденції глобального потепління. І, нарешті, «енергетичні» місцевості отримають значну кількість робочих місць і нові податки у місцеві бюджети.

З отриманої сировини можна виготовляти паливні гранули, біоетанол та біодизель. Всі ці види альтернативного палива можна використовувати на фермерських господарствах будь-якої спеціалізації.

Про можливості використання альтернативних джерел енергії для потреб сільських громад докладніше буде наведено в Розділі 3.

### **РОЗДІЛ 3**

#### **Комплексне використання фітомаси для потреб господарства та сільської громади**

Основою та гарантом успішності і ефективності сільської територіальної громади є наявність у селі сільськогосподарського виробничого або перероблювального підприємства. Найчастіше на підприємців покладені не лише обов'язки надавача праці, але й покладені соціальні зобов'язання, такі як утримання спортивних майданчиків, садків, шкіл. Сільські ради часто, переоцінюючи можливості бізнесменів, перекладають надто багато своїх обов'язків, посилаючись на нестачу державного фінансування.

Але нажаль підтримка сільськогосподарських товаровиробників з боку держави залишає бажати кращого. Ті дотаційні програми, що діють в регіоні

не покривають витрати на соціальні зобов'язання підприємця. Тому у розвитку сільськогосподарських фірм у селах в першу чергу повинні бути зацікавлені самі територіальні громади і всіляко сприяти їх становленню.

Найголовнішою з проблем у господарстві будь-якої форми власності та рівня концентрації є наявність та забезпеченість паливно-мастильними матеріалами. Враховуючи постійну тенденцію до подорожчання паливно-мастильних матеріалів, не можна точно розрахувати кількість необхідних коштів на цю статтю витрат. Тому пошук альтернативних джерел енергії і для господарства є у пріоритеті.

Таким альтернативним джерелом енергії у межах наших ґрунтово-кліматичних умов та кількості земель несільськогосподарського призначення є вирощування та використання енергетичних культур.

Найоптимальнішими енергетичними культурами є просо лозоподібне та верба. Також додаткову сировину можна отримувати з соломи зерно-бобових культур, стебла і стержні кукурудзи та біомаси дерев, що утворилися від проріджування лісосмуг та садів.

Звичайно одразу перепрофільовувати господарство, яке займалося виробництвом звичних культур неможливо. З цим пов'язано маса ризиків, ринок енергетичних культур в Україні не розвинутий. Але господарства завжди мають певну площу земель несільськогосподарського призначення, на яких можливе вирощування енергетичних рослин трав'янистої форми (просо лозоподібне, міскантус, цукрове сорго, щавнат) та деревної форми (верба).

З отриманої сировини можна виготовити паливо так званого першого покоління, тобто пресована фітомаса у тюках. Її зручно використовувати для виробництва тепла у твердотопливних котлах. Досвід опалення приміщень котлами без використання газу та вугілля українські села мають, Економія коштів після підключення до котельні, що отримує тепло з соломи, деревини чи паливних гранул, об'єктів соціальної структури(школи, амбулаторії, дитячі садки ) становитиме 180 тисяч гривень (у сезон). За таких умов придбана установка окупить себе протягом трьох опалювальних сезонів.

Але на перших етапах впровадження проекту з використання біопалива важливо розробити план отримання вигоди та переваг для самого сільськогосподарського підприємства.

Як вже зазначалося раніше, отриману фітомасу енергетичних рослин та відходів рослинництва можна подрібнити та виготовити пресовані тюки та брикети, які можна використовувати у звичайних газових котлах (тільки переобладнаних) для обігріву адміністративних та господарських приміщень на самому підприємстві. Старий котел, що працює на рідкому паливі, може бути перебудований в автоматичний котел, що працює на гранулах / брикетах. Спалювач з гранулами просто прилаштовується до передньої частини старого бойлера. Гранули автоматично подаються, також як і рідке паливо. Реконструкція - досить проста процедура. Маленький спалювач для гранул автоматично підганяє свою потужність, відчуючи температуру теплої води, виробленої в котлі. Це зекономить значну частину коштів підприємства, які можна використати у іншому напрямку.

Також в Україні сьогодні працюють 40 підприємств, що займаються виробництвом твердого біопалива. Отже можливо заключати контракти з ними для виробництва біопалива другого та третього покоління переробки (більш пресовані, зольні та продуктивніші брикети). Їх можна також використовувати як для внутрішніх потреб підприємства, так і допомагати сільській громаді з опаленням об'єктів соціальної сфери.

Згідно багатьох державних та міжнародних програм Україна повинна нарощувати свій біоенергетичний потенціал, проводити більш глибокі та ґрунтовні дослідження з виробництва та використання біопалива. Ми впевнені, що протягом 4-5 років ринок біоенергетичних рослин виросте в Україні в рази, і Україна вироблятиме не тверде біопаливо, а й рідке та газоподібне (метанол, етанол, піролізні масла, біогаз). Господарства, що займаються вирощуванням енергетичних культур матимуть не лише пільговий «зелений тариф» при роботі з біомасою, але й забезпечать себе

екологічно чистим за дешевим паливом для проведення технологічних операцій (заправлення сільськогосподарської техніки для роботи в полі).

Для того щоб розробити план перепрофілювання господарства на вирощування енергетичних рослин, ми проаналізували основні можливості господарств у цій галузі.

Сировину для виробництва біопалива на звичайному господарстві можна отримувати з трьох джерел:

1. Відходи рослинництва (стерня, лушпиння, кошики соняшників, стебла кукурудзи);
2. Деревина від прорідження полежахисних лісосмуг та садків;
3. Фітомаса енергетичних рослин.

На сьогоднішній день відходи агропромислового комплексу не завжди знаходять застосування, хоч і є цінною сировиною. Дослідження у галузі виробництва біопалива повністю довели відсутність рентабельності та економічного ефекту при переробці у тверде біопаливо рослинних решток. Їх низька зольність та теплота згорання не покриває витрати замовника на транспортування та виробництво.

Але використання відходів рослинництва можливе у різних напрямках. Частину можна залишити на полі у вигляді органічних добрив (так зване сидеральне добриво, високий вплив на родючість ґрунту якого вже був доведений науково), частину - використати для відгодівлі свійських тварин, частина може перероблятися на біопаливо і застосовуватись як ресурс для різних видів виробництва.

Існує інша перспективна технологія переробки відходів сільського господарства - за допомогою метанобактерій. Ці мікроорганізми розмножуються у будь-яких органічних рештках, продукуючи при цьому цінну енергетичну сировину - біогаз. Добувають такий газ шляхом завантаження органічних відходів у спеціальні ємності, до яких перебивається доступ повітря. Газ, що утворюється в процесі бродіння,



відводиться у газосховища і може використовуватись як паливо для невеликих електростанцій, як побутовий газ для опалення будинків, навіть як паливо для сільськогосподарської техніки.

Ще одним позитивом такого процесу є те, що після бродіння залишається знезаражена, без запаху органічна речовина, яку можна застосовувати як органічне добриво. Широке використання таких технологій в Україні дало б змогу заощаджувати у сільській місцевості до 40 % електроенергії та природного газу. А для сільськогосподарського господарства – економія на органічних та мінеральних добривах.

Біогаз — це суміш із 65—75% метану і 20—30% вуглекислоти, а також незначної кількості сірководню, азоту та водню. Він може бути перетворений у рідкий стан для використання в побуті та заправки автомобілів. Один кубометр біогазу забезпечує 5—7 кілокалорій тепла й еквівалентний 4 кВт.год електроенергії, або 0,6 л дизпального, або 1,5 кг вугілля, або 3,5 кг дров».

Перспективними, з погляду енергетики, стають культури на основі целюлози та лігніну, що мають більшу продуктивність при вирощуванні з одного гектара площі. Однак для України технології переробки целюлози на цукор з наступною ферментацією для одержання етанолу та бутанолу — високовартісні. А ось виробництво твердого біопалива на основі брикетів і пелетів не потребує великих капіталовкладень.

Іншим джерелом отримання біомаси є деревина, отримана від прорідження садків, полесних лісосмуг та санітарної рубки. В середньому на 1 га лісонасаджень знаходиться приблизно 90-100 м<sup>3</sup> деревини. Від прорідження лісонасаджень можна отримати 3-5 м<sup>3</sup> деревини з гектару. Тирса і деревна тріска можуть розглядатися як біопаливо, що пройшов меншу ступінь переробки. Зміст вологості в ньому може бути достатньо великим, до 60%, що дозволяє вважати тирсу і тріску "вологим" паливом. Тирса і тріска можуть бути досить сухими, якщо їх отримують в процесі виробництва

меблів або сухих пиломатеріалів. В такому випадку зростає економія енергії в процесі згоряння, що призводить до більш високої сумарною ефективності процесу. Це дозволяє говорити про переваги використання просушених тирси і стружки. Міркуючи про можливість застосування тирси і щепи як паливо, необхідно враховувати властивості листяних і хвойних порід деревини. Деревини м'яких (хвойних) порід краще підходить для спалювання в котельних будь-якої потужності, причому, чим нижче потужність установки, тим вище необхідність використовувати саме хвойні тирсу і тріску. Однак у більшості випадків тирса і тріска є відходами діяльності лісопилкок. Крім всіх вищеописаних, є й інші джерела отримання цього типу палива. В принципі, в кожному місті буде залишатися великий обсяг "деревних відходів" при знесенні старих дерев'яних будинків, або коли місто очищають від старих дерев, які можуть рубатися і перетворюватися на деревну тріску.

І самим найефективнішим шляхом отримання біомаси є вирощування енергетичних культур. Найоптимальнішими енергетичними культурами є просо лозоподібне (світчграс) та енергетична верба.

Урожайність проса лозоподібного з 1 га насаджень 10 тонн сухої речовини на гектар (на малопродуктивних ґрунтах, а на високопродуктивних – до 25 тонн на гектар). Приблизна вартість вирощування становить 3000-5000 тисяч грн. на гектар. Вартість валової продукції з 1 га – 3000 тисячі гривень. Рівень рентабельності – 25 %. Вихід умовного палива кг у.п./га. – 9300. А вихід енергії 83,6 ГВт год/га.

Починаючи з 2-3 року вегетації розпочинають збирання фітомаси світчграс: скошують рослини, тюкують, частину залишають на полі, а іншу – переробляють на січку, з якої згідно відповідних технологій, виготовляють тверде біопаливо.

Економічна ефективність вирощування сортів світчграсу другого року вегетації

	Сорти	
	височинного екотипу	низовинного екотипу

Показники ефективності				
	Кейв-ін-рок	Картрадж	Канлов	Аламо
Урожайність, т/га	12,0	18,0	8,7	7,3
Вартість 1 т сухої маси рослин, грн.	250,0	250,0	250,0	250,0
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	3000,0	4500,0	2175,0	1825,0
Виробничі витрати коштів на 1 га, грн.	2885,3	2534,2	2209,6	2010,3
Собівартість 1 т сухої маси рослин, грн.	240,4	140,8	254,0	275,4
Прибуток з 1 га, грн.	114,7	1965,8	-34,6	-185,3
Рівень рентабельності, %	4,0	77,6	-1,6	-9,2

Виробництво твердого біопалива поділяється на декілька етапів:

- Подрібнення сировини;
- Сушіння;
- Повторне сушіння;
- Пресування.

При спалюванні 1 тонни гранул з біомаси виділяється стільки теплової енергії, як при спалюванні: 1600 кг деревини, 475 м<sup>3</sup> газу, 500 л дизельного палива або 685 л мазуту.

Іншою перспективною енергетичною культурою є верба енергетична. За три роки енергетична верба виростає до шести-семи метрів заввишки й має велику кількість паростків. Насадження залишаються продуктивними протягом 20—25 років. І в цей період урожай можна збирати кожних три роки в кількості 30 т/га сухої речовини. А це перевищує вихід деревини зі звичайних лісонасаджень у 14 разів!

Особливість і перевага цієї верби — вона стійка до морозів, посухи та шкідників, може рости на ґрунтах різного типу — на пагорбах, у ярах та на непродуктивних землях, що потребують рекультивації. Теплотворна здатність

абсолютно сухої верби не відрізняється від теплотворної здатності інших порід деревини і становить приблизно 17—18 МДж/кг. Проте одна тонна верби з вологістю 40% забезпечує 1 Гкал тепла, тоді як така ж кількість сухої сировини при вологості 15% дає 2 Гкал тепла. Верба відноситься до легких порід деревини з густиною 460 кг/м<sup>3</sup> при нормалізованій вологості 12%. Для порівняння, сосна має густину в 510-520 кг/м<sup>3</sup> (за різними джерелами). Мінімальна теплота згоряння сухої вербової деревини складає 18,5 МДж/кг, що майже дорівнює аналогічному показнику хвойних порід.

При збиранні урожаю отримують тріску вологістю 50-55% з нижньою теплою згоряння 8 МДж/кг або 1900 ккал/кг. Цього достатньо для використання вербової тріски в сучасних котлах на киплячому шарі, які сьогодні успішно починають використовувати в розвинених країнах. Якщо використовувати тріску тільки на виробництво тепла в невеликих водогрійних котлах (0,6-1 МВт), то для більш ефективного згоряння потрібно, щоб тріска мала вологість 35-40%. Цього можна досягнути за рахунок зберігання біомаси під накритим приміщенням з хорошою циркуляцією повітря.

З одного гектару плантації можна отримувати 7-15 сухих тонн енергетичної верби на рік. Для розрахунків візьмемо середню величину 10 odt (oven dry tone / повністю суха тонна / атро-тонна – показник, який використовується для позначення ваги абсолютної сухої деревини). Нижча теплота згоряння атро-тонни становить 18,5 ГДж/т, відповідно один гектар вербової плантації дає 185 ГДж енергії на рік, що еквівалентно 5,16 тис. кубометрів природного газу (NCV=35,88 ГДж/кг).


При сьогоднішніх цінах на природний газ для приватних установ і бюджетних організацій (4680 грн. за тисячу кубометрів), вартість газу, еквівалентного 1 га плантацій верби, дорівнює 24 тисячі гривень. Як доводять розрахунки, затрати на те, щоб зібрати і доставити 10 odt, будуть становити приблизно 7-8 тисяч гривень (включаючи амортизацію біологічних активів). Різниця вартості ресурсів – 16 тис. грн. – це привід задуматись над


реконструкцією котельних установок з природного газу на біопаливо як місцевий вид енергоресурсів.

Ця культура виростає до 2,5 метра буквально за 1—1,5 року. Вже починаючи з другого — це готова біомаса, яку можна використовувати. Проте спочатку треба пройти етапи підготовки, посадки, енергетичного зрізу (аби рослина мала вигляд куща, а не дерева, й надалі її можна було збирати спеціальною технікою). Тобто потрібно один раз зробити капітальні інвестиції, після чого протягом приблизно 25 років отримувати прибутки, бо йдеться про багаторічну рослину. Виробники продають тріску, яка вже є готовим ресурсом для спалювання у котлах, або займаються її подальшою переробкою на паливні пелети чи брикети.

Схема комплексного використання наявних земельних площ у господарстві для вирощування та використання наявних рослин для отримання фітомаси



 - землі несільськогосподарського призначення (деградовані та малопродуктивні), які можна використати для вирощування світчграс та верби енергетичної.

 - лісонасадження, від прорідження яких можна отримати сировину для біопалива.

Всі інші землі господарства використовуються для вирощування культур, на яких спеціалізується господарство. З них можна отримати рослинні рештки.

Звичайно треба враховувати екологічні, агро-технологічні аспекти вирощування та заготівлі біомаси.

Кожне господарство є індивідуальним, для кожного можна розробити власний план використання площ та подальшого використання біомаси. Але в загальному вигляді з 1 гектару земель несільськогосподарського призначення можна отримати до 15 тонн сухої фітомаси, а це 1035 ГВт год/га енергії.

Створення замкненої системи на рівні села і території навколо нього на основі енергетичних культур – одна із можливостей використання таких ресурсів. Вона органічно вписується в уже існуючу систему і дозволяє ефективно використовувати наявні ресурси у вигляді відходів, перетворюючи їх на паливо для виробництва теплової енергії. В результаті створення невеликого кластеру енергетичних культур отримуються наступні переваги:

- вирішення проблеми утилізації стічних вод (служать органічним добривом для приросту біомаси енергетичних плантацій);
- енергонезалежність села від постачання зовнішніх енергоносіїв для виробництва теплової енергії;
- більш стабільне прогнозування витрат на виробництво теплової енергії (перестають залежати від зміни ринкових цін);
- створення додаткових робочих місць;
- ефективне використання малопродуктивних земель.

Середня за потужністю котельня виробляє 1500 Гкал теплової енергії на рік, яких достатньо для опалення приміщень площею 10-12 тисяч квадратних метрів. Для отримання такої кількості тепла щорічно потрібно 700-900 тонн біомаси енергетичних рослин, які достатньо вирощувати на площі у 40-50 га.

## **ВИСНОВКИ**

Україна має великий потенціал для виробництва біомаси із рослинної сировини, що можна використовувати не тільки для задоволення енергетичних потреб. Дослідження нових енергоносіїв для України є досить важливим, тому що інтенсивне використання вичерпних джерел енергії вимагає залучення та використання альтернативи у забезпеченні своїх потреб в енергоресурсах. В перспективі паливо та матеріали нафтового походження повинні витіснитися речовинами виробленими з фітомаси рослин.

При залученні цього ресурсу до отримання енергії, в найближчій перспективі, можна задовольнити 15 % потреби держави в ній, а також надати потужний розвиток хімічній промисловості на фоні екологічно безпечного виробництва для довкілля.

В Україні існує багато джерел рослинної біомаси. Це переважно рослинні рештки сільськогосподарських культур, відходи деревини деревообробної промисловості та енергетичні культури.

У якості сировини передбачаються використовувати багаторічні культури, які найкраще адаптовані до умов навколишніх умов вирощування та здатні формувати високу врожайність фітомаси. Для забезпечення цих характеристик найбільший практичний інтерес мають наступні культури:

цукрове сорго, міскантус (слонова трава), верба, світчграс (просо лозоподібне), шавнат.

Наша країна має сприятливі умови для розвитку енергетичного рослинництва: аграрний напрям розвитку, сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, наявність вільних земель, нагальність впровадження методів енергоефективності в сільських територіях.

Найголовнішою перевагою використання саме біоенергетичного потенціалу є нарощування потужностей виробництва при зниженні рівня енергетичних затрат та екологічного забруднення довкілля.

Біопаливо може задовольнити енергопотреби жителів сільських територій повністю, але лише при комплексному підході влади та територіальної громади.

Однією умовою з використання біомаси із енергетичних культур є екологічна сталість вирощування рослин та переробки їх сировини. Всі процеси під час вирощування і переробки біомаси енергетичних культур повинні відповідати вимогам відповідних стандартів. На даний час найповнішим і всеохоплюючим є стандарт NTA 8080, який регулює виробництво, переробку та використання біомаси.

Але для того щоб отримати відповідну стандартам рослинну біомасу енергетичних культур її необхідно правильно виростити та зібрати (перший етап «переділу»). Для цього пропонується агроекологічний підхід до вирощування цих культур, що поєднує виконання наступних складових:

- вирощування рослин на землях не сільськогосподарського призначення: малопродуктивних, еродованих з подальшим відновленням їх родючості;
- енергетичні плантації розміщувати поблизу місця використання (не далі ніж 50 км);
- застосування обґрунтованої системи обробітку ґрунту;
- мінімальне застосування добрив;



- відмова від пестицидів, боротьбу з бур'янами проводити лише агротехнічними заходами: міжрядні обробітки, скошування бур'янів над поверхнею рослин та ін.;
- збір врожаю проводити наприкінці зими – початку весни для зменшення негативного впливу на довкілля та отримання якісної сухої фітомаси рослин;
- переробку сировини здійснювати за межами поля.

Виконання вищенаведених заходів, в перспективі відкриває великі можливості: екологічність виробництва енергії, отримання безпечних продуктів, зниження викидів парникових газів, рекультивація порушених ґрунтів, зниження енергетичної залежності країни, надходження інвестицій в аграрний сектор та сталий розвиток сільських територій, підвищення рівня зайнятості сільського населення і соціальний добробут територіальних громад.

### Список використаної літератури:

1. Васюкова, Г.Т. Екологія: підручник / Г. Т. Васюкова, О. І. Грошева. - К.: Кондор, 2009. - 524 с.
2. Вільович В. «Зеленому паливу» й світло зелене. Міжнародна промислова конференція «Біопаливо. Україна- 2009»/ В. Вільович // Аграрний тиждень України. - № 38-39 (122). – 2009, С.- 4.
3. Гелетуша Г.Г. Біомаса як паливна сировина / Г.Г. Гелетуша та ін. // Промислова теплотехніка, 2011. – т. 55. - №5 – с. 76
4. Гументик М.Я. Перспективи вирощування багаторічних злакових рослин для виробництва біопалива / М.Я. Гументик // Цукрові буряки . – 2010. - №4.- с. 21-22.
5. Електронний ресурс – точка доступу: <http://ua-energy.org/post/27476>
6. Електронний ресурс – точка доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>
7. Електронний ресурс – точка доступу: <http://journal.agrosector.com.ua/archive/29/468>
8. Єранкін О. Місце виробництва біопалива у формуванні маркетингових стратегій підприємств АПК в контексті глобалізаційних проблем // Пропозиція, 2009. – Вип. № 6 , - с. 9.

9. Калетнік Г.М. Розвиток ринку біопалив в Україні: Монографія / Г.М. Калетнік. – К.: Аграрна наука, 2008. – 464 с.
10. Кирилов Ю.Є. Виробництво та ринок біопалива: світові тенденції / Ю.Є. Кирилов, М.І. Губа / Збірник наукових праць Херсонського ДАУ. – Вип. 1. – 2010. – с. 31-33
11. Кулик М.І. Ботаніко-біологічна характеристика, особливості вирощування та використання енергетичних культур: Частина перша: світчграс (просо лозоподібне): довідник / Кулик М.І. – Полтава, 2014. – 130 с.
12. Кулик М.І. Рослинництво як енергетичний потенціал країни / Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – т. 7 (26). – Полтава: РВВ ПДАА, 2010.- с. 24-31
13. Лисенко Л. Ефективність місцевого самоврядування як чинник сталого розвитку сільських територій / Біоресурси і природокористування Том 2, №3-4/2010
14. Марчук С.Г. Біоенергетичний потенціал сільськогосподарського виробництва: економічний вимір, прогноз використання / О.Г. Марчук, В.К. Савчук. – К.: Аграр Медіа Груп, 2011. – 177 с.
15. Титко Р. Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України) / Річард Титко. – Варшава: Lotos poligrafia, 2010. – с. 404 – 406
16. Феценко Л.В. Кулик Ю.О. Роль місцевих податків та зборів в наповненні дохідної частини місцевих бюджетів / Збірник матеріалів XI міжнародної науково-практичної конференції 30 травня 2008 року, Моделі забезпечення сталого розвитку світового господарства: економіка, фінанси та право, Київ, 2008, с. 82-84
17. Brown S.J. Biomass crops seen as an opportunity for future energy markets unsustainable Farming / S.J. Brown // Bioenergy'97: Fied Day. – 1994. – 8 (2). – p. 12-14.

18. Scholz V. The growth productivity and environmental impact of the cultivation of energy crops on sandy soil / V. Scholz // Biomass and Bioenergy . -2002. -N 2. – p. 81-92.