



Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій

Полтава 2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

Академія WSB

Опольський університет

Національний аграрний університет Вірменії

Азербайджанський державний аграрний університет

Азербайджанський університет кооперації

Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій

Матеріали

*I Міжнародної науково-практичної конференції
22 травня 2019 року*

Полтава
2019

Редакційна колегія:

Аранчій В. І. – ректор Полтавської державної аграрної академії, кандидат економічних наук, професор.

Горб О. О. – проректор з науково-педагогічної, наукової роботи, Полтавської державної аграрної академії, кандидат сільськогосподарських наук, доцент.

Калініченко А. В. – професор Інституту технічних наук Опольського університету, доктор сільськогосподарських наук, професор Полтавської державної аграрної академії.

Писаренко П. В. – перший проректор Полтавської державної аграрної академії, доктор сільськогосподарських наук, професор.

Рафал Ребілас – проректор з міжнародних відносин Академії WSB, доктор економічних наук, професор.

Чайка Т. О. – начальник редакційно-видавничого відділу Полтавської державної аграрної академії, кандидат економічних наук.

Яснолоб І. О. – старший викладач кафедри підприємництва і права, начальник науково-дослідного сектору Полтавської державної аграрної академії, кандидат економічних наук.

Використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 22 трав. 2019). Полтава : РВВ ПДАА, 2019. 107 с.

У збірнику представлені матеріали міжнародної науково-практичної конференції за результатами досліджень щодо використання альтернативних джерел енергії в умовах розвитку сільських територій.

Збірник тез є частиною науково-дослідних тем Полтавської державної аграрної академії «Концепція розвитку енергоефективних і енергонезалежних сільських територій задля зміцнення конкурентоспроможності національної економіки» (номер державної реєстрації 0119U100028 від 10.01.2019 р.) та «Розробка оптимальних енергетичних систем з урахуванням наявного потенціалу відновлюваних джерел енергії в умовах Лісостепу України» Полтавської державної аграрної академії (номер державної реєстрації 0117U000397 від 10.02.2017 р.).

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить проблематика розвитку сільських територій на засадах енергоефективності й енергонезалежності.

Відповідальність за зміст поданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

ЗМІСТ

1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Березіна Л. М., Резнік А. В.

Економічна ефективність використання альтернативних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві 7

Кафлик М. С.

Еколого-економічні аспекти виробництва пелет з деревної біомаси в Україні 9

Костогриз К. П.

Пшениця озима як альтернативне джерело енергії 12

Кулик М. І.

Використання рослинної сировини як альтернативного джерела енергії 14

Кучеренко С. Ю., Леваєва Л. Ю., Кучеренко М. А.

Сучасний стан енергетичної системи України 17

Свинар А. В.

Шляхи енергозбереження в сільському господарстві 20

Ходаківська О. В., Климчук О. В.

Тенденції розвитку світової біопаливної індустрії 23

2. ЕКОНОМІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Бернацька Н. Л., Тупіло І. В.

Проблеми та перспективи використання альтернативних джерел енергії в Україні 26

Малимон С. С., Качан О. М., Олексієвець К. А.

Основні проблеми використання альтернативних джерел енергії 28

Малимон С. С., Лупак В. С.

Економічні, соціальні та правові проблеми використання альтернативних джерел енергії	31
---	----

3. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Беседа О. О., Ревякіна О. О., Циганок Д. В.

Ефективність вирощування озимої пшениці за умов оптимізації живлення в умовах Луганської області.....	34
--	----

Калюжна Ю. П., Яснолоб І. О., Галич О. П.

Основні дії у ефективному використанні альтернативних джерел енергії	37
---	----

Шило Р. А.

Переваги та недоліки традиційних видів палива для зерносушарок	40
---	----

4. АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Божко Л. Ю., Барсукова О. А., Вінницька О. С.

Вплив змін клімату на формування продуктивності лучної та степової рослинності	44
---	----

Вольвач О. В., Ткаченко О. С.

Дослідження фотосинтетичної продуктивності біоенергетичної культури міскантус в умовах зміни клімату.....	47
--	----

Горобець М. В., Міщенко О. В.

Аналіз рівня технічно-доступного енергетичного потенціалу соломи ячменю	50
--	----

Жигайло О. Л., Сніговий О. В., Шелест Д. О.

Агроекологічна оцінка впливу змін клімату на продуктивність соняшнику в Північному Причорномор'ї.....	53
--	----

<i>Колосовська В. В.</i> Агроекологічна оцінка впливу змін клімату на ріст, розвиток і формування врожайності вики ярої	56
---	----

<i>Ласло О. О.</i> Використання мульчування, як відновлювального джерела енергії в органічному землеробстві	59
---	----

<i>Соломон Ю. В.</i> Біомаса сої як джерело альтернативної енергії	62
---	----

5. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

<i>Опара М. М., Опара Н. М.</i> Проблема глобальних кліматичних змін та їх негативний вплив на аграрну сферу	65
--	----

<i>Руденко О. М.</i> Проблеми та перспективи технологічних та технічних рішень в галузі альтернативної енергетики	70
---	----

<i>Сахно Т. В., Короткова І. В., Семенов А. О.</i> Люмінесцентні сонячні концентратори для відновлюваних джерел енергії	74
---	----

<i>Чайка Т. О., Пономаренко С. В., Тараненко С. В.</i> Ефективне використання природної енергії в умовах сільських територій	78
--	----

6. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

<i>Гетьман О. Л.</i> Механізми забезпечення ефективного економіко-екологічного розвитку альтернативної енергетики	82
---	----

<i>Малимон С. С., Парчук І. О.</i> Енергоменеджмент як ефективний засіб використання альтерна- тивних джерел енергії сільських територіальних громад України	85
--	----

Малиновська А. Ю., Передера С. Б.

Використання біогазових установок в індивідуальних господарствах.....	88
--	----

7. ВИКОРИСТАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО І ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ У ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В., Горб О. О., Чайка Т. О.

Органічне землеробство як дієва система у боротьбі з посухами в Україні	92
--	----

Радіонова Я. В., Яснолоб І. О., Зоря О. П., Березницький Є. В.

Теоретичні аспекти соціально-економічного розвитку сільських територій	99
---	----

Чайка Т. О., Лотиш І. І.

Міжнародний досвід з реалізації політики у сфері підвищення енергоефективності.....	102
--	-----

1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Березіна Людмила Михайлівна

д-р екон. наук, професор кафедри економіки підприємства

Резнік Андрій Вадимович

здобувач ступеня вищої освіти доктор філософії

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Для України енергоефективність стала одним із найважливіших показників розвитку і гарантом формування необхідного потенціалу розвитку економіки і держави. Можна стверджувати, що для України енергоефективність – це не лише енергозбереження, а й оптимізація енергетичних витрат, яких вимагає вироблена одиниця продукції [1]. Прогнозований потенціал енергозбереження за рахунок ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), відповідно до розрахунків і висновків Енергетичної стратегії країни до 2030 року та на подальшу перспективу, складає 51,3 % [2, с. 46]. Реалізація зазначеного потенціалу може суттєво зменшити обсяги споживання ПЕР, що дозволить послабити зовнішню енергозалежність країни. Саме тому проблеми енергозбереження є дуже актуальними для України і вимагають скоординованих дій на всіх рівнях [3].

Особливо актуальними питання енергозбереження та використання альтернативних джерел енергії є для сільського господарства, яке виступає не лише споживачем енергії, а й її генератором. Особливості сільськогосподарського виробництва дозволяють використовувати у виробництві велику кількість видів енергії, в умовах зростання темпів сільськогосподарського виробництва та підвищення вартості енергоресурсів

гостро стоїть питання щодо оптимізації виробничих процесів та пошуку альтернативних та відновлювальних джерел енергії. Нині в Україні для популяризації використання альтернативних джерел енергії запроваджено «Зелений тариф», що дозволяє фізичним та приватним особам продавати сонячну електричну енергію енергоринку за спеціальними цінами: 0,15 €/кВт для наземних станцій, 0,16 €/кВт для станцій, що розміщені на дахах промислових підприємств, офісних чи адміністративних будівель. Дана програма спрямована на глобальну реорганізацію системи з централізованої до децентралізованої, пришвидшення використання відновлювальних джерел енергії, загальну модернізацію енергомережі [4]. Для сільськогосподарських підприємств це можливість використовувати електроенергію за зниженою ціною, що, в свою чергу, дозволить зменшити виробничі витрати на електроенергію. Крім цього, одним із резервів скорочення витрат на електроенергію та електрообладнання є застосування LED-технологій. У даній технології є кілька незаперечних переваг у порівнянні з іншими джерелами світла: здатність витримувати відносно важкі умови експлуатації (вібрації, невеликі удари, потрапляння води, низькі температури, тиск); низьке енергоспоживання (приблизно в 7–10 разів менше, ніж у стандартних ламп розжарювання) і високий рівень ККД; практично не містять шкідливих для здоров'я і навколишнього середовища сполук (на відміну від люмінесцентних ламп і CCFL, які містять ртуть); довговічність (у 70–80 разів вища, ніж у звичайних лампах з ниткою розжарювання, до 80 000 годин і до 2-х разів вони довговічніші ламп з холодним катодом) [5]. Застосування LED-технологій дозволяє сільськогосподарським підприємствам скорочувати витрати на електроенергію в середньому на 30 % за рік.

Використання альтернативних джерел енергії у сільськогосподарському виробництві дозволяє знизити економічну та енергетичну собівартість одиниці виробленої продукції, зменшити рівень виробничих витрат на електроенергію та електрообладнання завдяки використанню LED-технологій та виробляючи і реалізуючи державному енергоринку власну електроенергію, вироблену за

рахунок участі у програмі «Зелений тариф». Розширення кількості використовуваних альтернативних джерел енергії дозволить у майбутньому створити альтернативну для традиційних викопних ресурсів, що нині мають тенденцію до поступового скорочення.

Список використаних джерел

1. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї. *Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні»*. 2016. URL : http://io.iee.kpi.ua/sites/default/files/HANDBOOK_of_BEST_PRACTICES_2.pdf (дата звернення: 30.04.2019 р.).
2. *Неміш П. Д.* Сутність, оцінка та напрями підвищення ефективності механізму енергозбереження АПК. *Інноваційна економіка*. 2013. № 45. С. 46–52.
3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. *Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р.* 2006. № 145-р. URL : [1zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc](http://zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc). (дата звернення: 30.04.2019 р.).
4. Чи можна заробити на сонячній станції під зелений тариф, які ризики та перспективи? *SOLAR*. 2018. URL : <https://solarsystem.com.ua/blog/chy-mozhna-zarobyty-na-energetytsi-yaki-gyzyky-ta-perspektyvy/> (дата звернення: 30.04.2019 р.).
5. Що таке LED-технологія, принцип роботи, плюси і мінуси LED. *LED - світ*. 2017. URL : <https://led.in.ua/ua/about-led-technology/led-tech-plus-minus.html> (дата звернення: 30.04.2019 р.).

Кафлик Марія Степанівна
здобувач наукового ступеня доктора філософії
кафедри екологічної економіки
Національний лісотехнічний університет України
м. Львів

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ПЕЛЕТ З ДЕРЕВНОЇ БІОМАСИ В УКРАЇНІ

В сучасних умовах зростання цін на теплову енергію в Україні пошук альтернативних її джерел постачання посідає вагоме місце. Серед різних видів біопалива деревна біомаса відіграє важливу роль. Саме вона є основним енергетичним ресурсом для значної частини сільських територій України. У зв'язку з високими тарифами на природний газ для опалення та в деяких місцевостях відсутністю газопроводів, населення сільських громад

використовує лише даний вид палива.

Виробництво пелет з деревини у 2016 р. становило до 390 тис. т. За обсягом виробництва пелет з деревини Україна посідає друге місце у світі [1]. Пелетна галузь є новою в Україні, однак розвивається вона динамічно з високими щорічними темпами зростання. Це пояснюється тим, що деревні пелети мають високі фізико-хімічні властивості, завдяки яким добре горять у порівнянні з іншими видами енергобіомаси.

Сировинною базою для виробництва деревних пелет є відходи деревообробки – в першу чергу, тріска, тирса, а також, відходи лісозаготівель, привезених з лісосіки, які неможуть використати в подальшому процесі деревообробки через їхні технічні характеристики.

Існує чітка залежність між обсягом виробництва деревообробної і пелетної галузей, оскільки, деревообробне виробництво супроводжується значним обсягом відходів. Зі зростанням обсягів виробництва зростає і обсяг відходів, тобто сировинна база для виробництва пелет.

Ще одним джерелом сировини можуть бути лісозаготівельні відходи, проте, даний вид сировини в Україні майже не практикується. Відходи лісосік переважно спалюються на місці, що є цілком неефективно як з економічної так і з екологічної точки зору. Інколи їх складають у купи для подальшого перегнивання, що доцільніше з екологічного погляду, однак все ж частина з них могла б бути використана як біоенергетичний ресурс.

Деякі підприємства використовують як сировину кору дерев, яка є найдешевшим видом сировини, а її обсяги, перевищують обсяг тирси чи тріски.

Як зазначає В. Бунецький для галузі характерними є низка недоліків [2]: відсутність стандартизованої та сертифікованої сировини, сучасних енергоефективних технологій виробництва продукції, використання застарілого обладнання, неврахування витрат на логістику постачань, оскільки, багато підприємців вважає, що сировина є легкодоступною. Врахування витрат на сировину повинне детально розраховуватись у бізнес-планах. Запровадження процесу сертифікації продукції дасть змогу виробникам експортувати пелети за

європейськими цінами, а не за пониженими. Сертифікат, який надається українськими органами сертифікації у країнах ЄС не визнається. Тому, в першу чергу, в Україні повинні бути застосовані схеми сертифікації продукції пелет з деревної біомаси, які базуються на дотриманні вимог сталого розвитку [3]. Наприклад, українські виробники експортують пелети здебільшого до Польщі та Литви за ціною 100–120 євро за тону. А у цих країнах завдяки отриманню сертифікату продукції і продають їх за ціною 200 євро за тону. Суттєва різниця в ціні не дає можливості отримати достатнього для інвестування у розвиток виробництва прибутку.

Виробництво пелет з деревної біомаси є рентабельним у порівнянні з іншими виробництвами пелет. Як свідчать результати аналізу А. Кузнецової, виробництво деревних пелет є прибутковим за двома сценаріями [4]. Головним фактором, що впливає на прибутковість є вартість сировини. Вартість деревної сировини є в п'ять разів нижчою у порівнянні з іншими видами сировини для виробництва пелет.

Отже, виробництво пелет з деревної біомаси є перспективним, проте, ще не дуже розвиненим напрямком біоенергетичного виробництва в Україні. Проте, для його розвитку є усі необхідні передумови. Недосконалим є і законодавство, яке фактично не трактує дану сферу діяльності як галузь альтернативної енергетики. Головним недоліком у сфері виробництва пелет є непоширеність застосування європейських стандартів сертифікації даного виду продукції. Вдосконалення системи законодавства, створення спеціалізованих програм підтримки даного виду бізнесу дасть змогу розвинути в Україні пелетну галузь економіки, адже, відходи деревини є головним відновлювальним, екологічно чистим енергетичним ресурсом в Україні.

Бібліографічний список

1. Комплексний аналіз українського ринку пелет з біомаси / Гелетука Г. Г. та ін. Київ, 2016. 334 с.
2. Особливості виробництва пелет в Україні. Економічні аспекти. Інжинірингова компанія у галузі переробляння біомаси. URL : <https://www.t-energy.com.ua/images/file.php?id=2493> (дата звернення: 15.05.2019).

3. Soloviy I., Melnykovich M., Gurung A. B., Hewitt R. J., Ustych R., Maksymiv L., Brang P., Meessen H., Kaflyk M. Innovation in the use of wood energy in the Ukrainian Carpathians: Opportunities and threats for rural communities. *Forest Policy and Economics*. 2019. Vol. 104. P. 160–169.

4. Виробництво пелет в Україні: прибутковий варіант сталого розвитку? Серія консультативних робіт. URL : https://apd-ukraine.de/images/PP37_Pellets_UKR_f.pdf (дата звернення: 15.05.2019).

Костогриз Катерина Павлівна

здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
кафедри селекції, насінництва і генетики
Полтавська державна аграрна академія
м. Полтава

ПШЕНИЦЯ ОЗИМА ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Україна володіє значними обсягами земельних ресурсів для ведення сільськогосподарського виробництва і здатна не лише забезпечити власні потреби в продуктах харчування, але й виробляти сировину для біоенергетики. Біомаса є практично невичерпним джерелом енергії в сучасних умовах. Ситуація ускладнюється тим, що відсутня державна підтримка цього напрямку розвитку біоенергетики, недостатній розвиток матеріально-технічної бази та можливості її покращення, а також залежність цієї ефективності від цін на традиційне паливо. Тому дослідження оцінки енергетичного потенціалу біомаси та використання її як джерела енергії є надзвичайно актуальним. Саме це зумовлює актуальність постановки проблеми щодо можливостей та доцільності виробництва та використання альтернативних енергоресурсів в АПК [1].

Як відомо, є відновлювальні і не відновлювальні типи джерел енергії. До відновлювальних відносяться: енергія сонця, вітру, гідроресурси, геотермальна енергія. Невідновлювальними є: енергія спалювання органічного палива, ядерна та термоядерна.

Відновлювані джерела енергії становлять помітну частку енергобалансів. На сьогоднішній день існує кілька видів палива, які є альтернативою нафти і природного газу: біогаз, біодизельне паливо, біоетанол. За розрахунками

фахівців АПЕР (альтернативні паливно-енергетичні ресурси) відіграватимуть важливу роль у світовій енергетичній структурі і зможуть забезпечити більше 50 % світової потреби в енергії до 2060 року. Сучасні тенденції розвитку енергетики передбачають розширення використання біомаси. Величина енергетичного потенціалу біомаси в Україні коливається по роках і залежить головним чином від урожайності культури що використовується [2].

В сучасних умовах загально визнаним фактом є те, що спалювати сухі відходи сільськогосподарського виробництва для отримання тепла в 2,5–5,0 разів вигідніше, ніж використовувати газ. Втім, спалювати можна різні сухі органічні відходи: подрібнені рослинні рештки, тирсу, відходи від очищення зерна, соняшникову лузгу, соломку – головне, щоб вони були сухими. Розглянемо використання соломи пшениці озимої, як альтернативне джерело енергії.

Варто зазначити, що використовувати соломку для виробництва тепла можна як у невеликих аграрних підприємствах, так і на потужних елеваторах. Цей варіант енергозабезпечення особливо актуальний у разі, якщо в господарство саме вирощує пшеницю, яка стабільно дає велику кількість соломи.

Одразу після збирання врожаю зернових вологість соломи складає 15–20 % (теплота згоряння $Q = 12\text{--}15$ МДж/кг). Подальше перебування соломи на полі призводить не тільки до зниження її вологості до 14–17 % ($Q = 14\text{--}15$ МДж/кг), але й сприяє вимиванню хлору та калію, що підвищує якість соломи як палива [3]. Для спалювання в котлах застосовують соломку з вологістю до 20 %, при виробництві гранул вологість соломи має не перевищувати 12–14 %.

Використання альтернативних паливно-енергетичних ресурсів слід вважати стратегічним напрямом вирішення паливно-енергетичних проблем, оскільки традиційні технології державного забезпечення енергоресурсами є обмеженими і в перспективі не забезпечать потреби споживачів. Отримання енергії з біомаси соломи є однією з галузей, що найбільш динамічно розвиваються у світі. Цьому сприяють такі її властивості, як великий енергетичний потенціал і відновлюваний характер. Власне вагомою перевагою біомаси як енергетичного ресурсу є те, що її ресурси поновлюються щороку і практично постійно.

Бібліографічний список

1. *Неміш П. Д.* Ефективність використання альтернативних джерел енергії. *Сталий розвиток економіки*. 2015. № 1. 285 с.
2. *Агеев В. А.* Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2004. 174 с.
3. Новітні технології біоенергоконверсії : монографія / Блюм Я. Б., Гелетука Г. Г., Григорюк І. П. та ін. Київ : «Аграр Медіа Груп», 2010. 326 с.

Кулик Максим Іванович

канд. с.-г. наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Розвиток та використання альтернативних джерел енергії є вагомим чинником для зміцнення енергетичної безпеки країн, що розвиваються та зменшення негативного техногенного впливу на навколишнє природне середовище. Це пов'язано із зменшенням парникових викидів, знижені негативного впливу на довкілля, стабільністю енергопостачання та зменшує залежність від імпорту енергоносіїв. При цьому важливо мати повне уявлення про весь спектр відновлювальних джерел енергії, які можна використати в сільському господарстві [4].

Енергетична стратегія України до 2030 року [1] передбачає динамічне зростання обсягів використання енергії біомаси в 2015 р. до 5 млн тонн умовного палива (т у. п.), або це 2,5 % від загального енергоспоживання, а в 2030 році – до 20 млн т у. п. або до 10 %.

Поряд з цим, у секторі електроенергії з біомаси ситуація змінюється після введення нового порядку розрахунку згідно «зеленого» тарифу на електроенергію, вироблену з відновлюваних джерел енергії. Цей порядок розрахунку висвітлений у Законі України «Про внесення змін до Закону

України «Про електроенергетику» щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії» [2], та Постанови НКРЕ «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу для суб'єктів господарської діяльності» [5].

Враховуючи вищевикладене, на сьогоднішній день головними пріоритетами нової галузі – біоенергетики є пошук шляхів здешевлення різних видів біосировини, удосконалення технології вирощування та збирання біомаси енергетичних культур, розробка нових техніко-економічних рішень, а також формування необхідної інфраструктури сільських територій з метою ефективнішого використання рослинних енергетичних ресурсів і переробки їх для отримання рідкого, газоподібного та твердого біопалива [6].

Одним з пріоритетних напрямів розвитку енергоефективних і енергонезалежних сільських територій є всебічне вивчення, впровадження у виробництво та використання рослинної сировини. В цьому плані, на початкових етапах реалізації концепції сталого розвитку необхідно критично оцінити потенціал рослинних решток сільськогосподарських культур, що вирощують в господарстві. Адже практично в кожному сільськогосподарському підприємстві у сівозміні вирощують сою, пшеницю, кукурудзу, соняшник – культури, що забезпечують високу економічну ефективність основної, та певний рівень побічної продукції. Тому, необхідно науково обґрунтувати та розрахувати відсоток можливого використання рослинних решток для кожної культури, з урахуванням ґрунтового балансу. В подальшому, на маргінальних землях необхідно закласти енергоплантації двох–трьох енергокультур. Це пов'язано з тим, що біомасу багаторічних трав'янистих енергетичні культури (соргові, міскантуси та світчґрас) рекомендовано збирати лише з третього року, а деревні рослини (верба, тополя, павловнія та ін.) доцільно використати з другого-третього сезону, з ротацією обороту в 2–3 роки.

Визначено, що для отримання стабільної врожайності біомаси енергетичних культур (міскантусу гігантського – до 16,0 т/га та проса

прутоподібного – до 14,0 т/га), забезпечення високих економічних показників необхідно застосовувати удосконалену технологію вирощування, що передбачає розміщення рослин за оптимальної площі живлення та проведенні щорічного весняного азотного підживлення посівів розпочинаючи з третього року вегетації культур [3]. Окрім цього, за квадратного способу висаджування міскантусу гігантського, та за широкорядного способу сівби світчграсу практикують сумісні посіви з бобовими культурами, які додатково забезпечують енергокультури азотом. Згідно наших досліджень встановлено, що даний агрозахід впливає не тільки на поліпшення азотного живлення рослин, але і збільшує врожайність основного компонента – на 1,5–2,7 т/га (для міскантусу гігантського), та на 2,0–2,6 т/га (для світчграсу).

Отже, для сталого розвитку біоенергетики, впровадження належної практичної оцінки наслідків при використанні рослинного енергетичного потенціалу сільськогосподарських (в т.ч. і біомаси енергетичних) культур, необхідно розробити комплексне управління енергетичними і матеріальними ресурсами при збереженні біорізноманіття ландшафтів, підтримання родючості ґрунтів, удосконалення шляхів збору і переробка врожаю. Не менш важливим аспектом при цьому, є врахування усіх законодавчих ініціатив та зобов'язань нашої країни у сфері альтернативних джерел енергії.

Бібліографічний список

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Інформаційно-аналітичний бюлетень «Відомості Міністерства палива та енергетики України». Спеціальний випуск. К. 2006. 113 с.
2. Закон України від 20.11.2012 р. № 5485-VI. «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії».
3. Кулик М. І., Суплива Н. О., Рожко І. І. Урожайність та ефективність виробництва біомаси енергетичних культур залежно від елементів технології вирощування. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2018. Вип. № 104. С. 11–22.
4. Міщенко О. О., Созанська А. А. Альтернативні джерела енергії та їх використання в аграрній сфері. URL : http://www.rusnauka.com/9_NND_2012/Economics/6_104174.doc.htm
5. Постанова НКРЕ «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії «зеленого» тарифу для суб'єктів господарської діяльності», від 02.11.2012. № 1421.
6. Oleg Gorb, Olena Kostenko, Maksym Kulyk, Ilona Yasnolob, Antonina Kalinichenko. Energy crops: the link between education and science. *Odnawialne Źródła Energii – teoria i praktyka* : Monograph / Edited by Izabela Pietkun-Greber and Dariusz Suszanowicz. Uniwersytet Opolski, Opole. 2018. Tom 3: 9–36.

Кучеренко Світлана Юріївна

канд. екон. наук, доцент

Леваєва Людмила Юріївна

канд. екон. наук, доцент

Кучеренко Микола Анатолійович

ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький ДПУ імені Григорія Сковороди»

м. Переяслав-Хмельницький

СУЧАСНИЙ СТАН ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

Енергетична система України за розмірами є шостою в Європі після Німеччини, Франції, Італії, Іспанії та Великобританії.

В ОЕС (Об'єднана енергетична система) України входять електростанції енергогенерувальних компаній (14 ТЕС, 4 АЕС, 7 ГЕС, 3 ГАЕС), а також 97 ТЕЦ, малі ГЕС, ВЕС, СЕС та інші, магістральні електромережі ДП «НЕК «Укренерго», розподільчі електромережі регіональних енергопостачальних компаній. ОЕС України забезпечує енергопостачання власних споживачів і взаємодіє з енергосистемами сусідніх країн, здійснюючи експорт та імпорт електроенергії.

ОЕС України має електричні зв'язки з енергосистемами Білорусі, Росії, Молдови електричними мережами напругою 110–750 кВт, а також працює у паралельному режимі (через електромережі «Острова Бурштинської ТЕС») з європейським енергооб'єднанням ENTSO-E.

Диспетчерське оперативно-технологічне управління роботою ОЕС здійснює ДП «НЕК «Укренерго», яке є Національним системним оператором ОЕС України. ДП «НЕК «Укренерго» – державна монополія у сфері передачі електроенергії від генеруючих джерел до енергопостачальних компаній (обленерго). Підприємство входить до сфери управління Міністерства енергетики та вугільної промисловості України.

Структура виробництва електроенергії в Україні умовно виглядає так: атомні електростанції виробляють – 43,1 %; гідроелектростанції і ГАЕС – 7,3 %; ТЕС і ТЕЦ – 49 %; інші – 0,6 %.

Динаміка основних показників функціонування електроенергетичної галузі наведена в табл. 1.

Таблиця 1. Динаміка основних показників електроенергетичної галузі у 2007–2016 роках (млрд. кВт.год)

Рік	Вироблено електроенергії	Темп росту, %	Споживання (нетто)	Темп росту, %	Експорт	Темп росту, %
2007	195,1	-	186,1	-	9,2	-
2008	191,7	98,3	185,2	99,5	7,9	85,9
2009	172,9	90,2	169,0	91,3	4,0	50,6
2010	187,9	108,7	183,9	108,8	4,2	105,0
2011	193,9	103,2	187,6	102,0	6,4	152,4
2012	198,1	102,2	150,7	80,3	9,7	151,6
2013	193,6	97,7	147,3	97,7	9,9	102,1
2014	181,9	94,0	134,6	91,4	8,0	80,8
2015	157,6	86,6	118,7	88,2	3,6	45,0
2016	154,8	98,2	118,3	99,7	4,0	111,1
2017	155,4	100,4	118,9	100,5	5,2	130,0

Джерело: дані [1].

За міжнародними стандартами, економіка України є однією з найбільш енерговитратних економік світу через велику частку енергомістких секторів, застарілих та неефективних технологій, вкрай зношених основних засобів, неефективних систем трансформації і постачання енергії та енергетично низькоефективного фонду будівель [2].

Серед основних причин скорочення виробництва електроенергії: скорочення попиту на електроенергію серед населення та бюджетних установ через підвищення тарифів, а також скорочення попиту в секторі промисловості через стагнацію важкої промисловості, зокрема металургійного комплексу та машинобудування; дефіцит вугілля енергетичних марок на складах ТЕС; досить теплі зимові місяці – лютий, березень та грудень 2015 р. – що дозволили зменшити завантаження на ТЕС та ТЕЦ; відсутність сильних дощів (впливає на рівень води в річках під час виробництва електроенергії на ГЕС).

Енергетичною стратегією України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (ЕСУ-2035), схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 р. №605-р, визначено мету і цілі розбудови енергетичного сектору відповідно до потреб економічного і

соціального розвитку країни на період до 2035 р. Головною метою розвитку енергетики на період до 2035 р. є забезпечення енергетичної та екологічної безпеки і перехід до енергоефективного та енергоощадного використання і споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій. Етапи імплементації ЕСУ-2035 включають: до 2020 р. – реформування енергетичного сектора; до 2025 р. – оптимізацію та інноваційний розвиток енергетичної інфраструктури та до 2035 р. – забезпечення сталого розвитку енергетики.

Відповідно до прогнозної структури загального первинного постачання енергії (ЗППЕ) ЕСУ-2035 обсяги використання викопних ресурсів зменшаться на 21,5 % (з 96,5 % у 2015 р. до 75 % у 2035 р.), а поновлювані ресурси збільшаться за цей період (з 3,5 % у 2015 р. до 25 % у 2035 р.) на 21,5 %. У сфері поновлюваних джерел енергії передбачено стале розширення використання всіх видів поновлюваної енергетики (що потребує розвитку високоманеврової smart-генерації та сегменту накопичувачів енергії). У сфері енергоефективності прогнозується зниження енергоємності ВВП (ПКС) з 0,28 т н.е./тис. дол. США у 2015 р. до 0,13 т н.е./тис. дол. США у 2035 р.

Кабінетом Міністрів України 06.06.2018 р. схвалено «План заходів з реалізації етапу «Реформування енергетичного сектору (до 2020 року)» Енергетичної стратегії України до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», який визначає мету і цілі розбудови енергетичного сектору відповідно до потреб економічного і соціального розвитку на найближчі три роки. Результатом реалізації даних заходів має стати перетворення паливно-енергетичного комплексу з проблемної галузі, яка вимагає постійної державної підтримки, на сучасну конкурентоспроможну, що стане передумовою для стійкого економічного розвитку України протягом найближчих років.

Бібліографічний список

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : <http://ukrstat.org/>
2. Огляд аналітичних робіт міжнародних енергетичних організацій щодо стану та сценаріїв розвитку світової енергетичної сфери з прогнозом інвестування в енергоефективність. URL : https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/06/2.-rozvyt_svit_energet_sfery.pdf.

ШЛЯХИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

У недалекому майбутньому запаси нафти, газу і вугілля на Землі вичерпаються, — прогнозують учені. Якщо не подумати про інші джерела енергії наперед, на людство чекає катастрофа.

Аналіз прогнозованого співвідношення джерел (рис. 1) показує, що доля відновлюваних джерел енергії, починаючи з нинішніх часів, буде інтенсивно зростати за рахунок нових джерел енергії і, в першу, чергу, за рахунок енергії біомаси – 22 %.

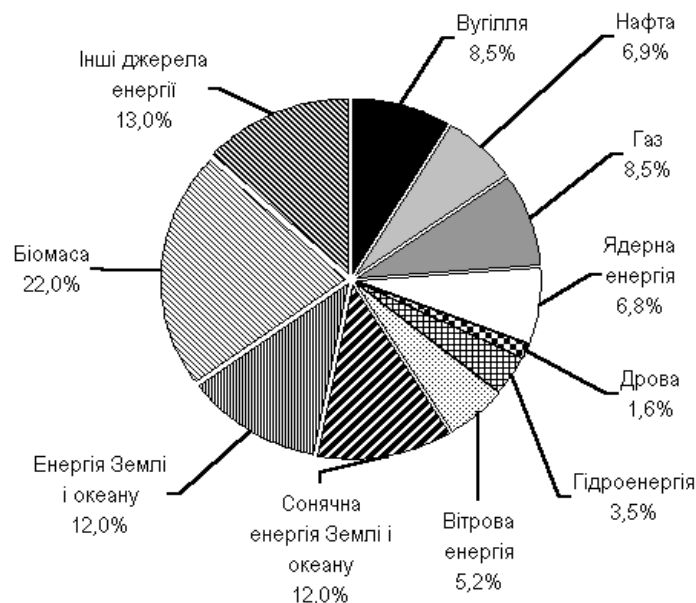


Рис. 1. Прогнозоване співвідношення джерел енергії у світовому енергоспоживанні

Джерело: дані [1].

Україна споживає 230...300 млн т у. п. в рік, основна доля якого припадає на вугілля, нафту та природний газ. І якщо вугілля по прогнозах нам може вистачити на 1 тис. років, то власні запаси нафти і газу, при активному їх використанні, будуть вичерпані в найближчому майбутньому (30–50 років).

Сьогодні рівень використання власних запасів нафти та газу складає 15–25 % від річного об'єму їх використання. Тобто ми маємо 75–85 % відсоткову залежність України від імпорту нафти та газу, що звичайно загрожує енергетичній безпеці держави.

Альтернативне джерело енергії – спосіб, пристрій або споруда, що дозволяє одержувати електричну енергію (або інший необхідний вид енергії) і замінює собою традиційні джерела енергії, що функціонують на нафті, що добувається природному газі та вугіллі. Види альтернативної енергетики: сонячна енергетика, вітроенергетика, біомасова енергетика, хвильова енергетика, градієнт-температурна енергетика, ефект запам'ятовування форми, приливна енергетика, геотермальна енергія.

Найбільш реальними заміниками дефіцитних нафтових пали є метилові ефіри з рослинних олій, етанол (біоетанол) що отримується із біологічно–органічних відходів, біогаз з відходів тваринництва та рослинництва, а також побічна продукція рослинництва та лісового господарства (солома, стебла, деревина).

Аналогічна ситуація із біоетанолом – 2/3 світового виробництва етилового спирту використовується як біопаливо.

В Україні виробництво біодизельного палива (метанового ефіру) та біоетанолу знаходяться в стадії становлення. Роботи ведуться в таких напрямках:

1. Проведення селекції високоврожайних сортів ріпаку та інших високоолійних культур, адаптивних до різних умов вирощування. Обґрунтування зон концентрації посівів цих культур.

2. Відпрацювання технології та підбір комплексів машин для їх реалізації при раціональному співвідношенні якості та вартості техніки.

3. Дослідження експлуатаційних показників двигунів, що працюють на біопаливах і розроблення рекомендацій з раціонального використання біопалива як в чистому вигляді так і в сумішах з нафтовим паливом.

Хочу коротко зупинитись на конкретних результатах діяльності в цих напрямках.

Виробництво ріпаку в Україні сьогодні відбувається на площі біля 300 тис. га. Середня врожайність 1,3 т/га. В окремих випадках (Тернопільська обл. фермерське господарство І. Гути на площі 300 га отриманий врожай більше 5,0 т/га). Дослідне господарство «Оленівська» (Київська обл.) на площі 3 т/га.

В Національному науковому центрі «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» розроблена, виготовлена та змонтована дослідна технологічна лінія по виробництву біопалива на основі рослинної олії [2].

За допомогою цієї експериментальної технологічної лінії відпрацьовується технологічний процес виробництва метилового ефіру. На даний час отримано більше 5 тонн продукту на основі якого проведені дослідження по використанню метилового ефіру в суміші з дизельним паливом в різних співвідношеннях, а також чистого метанового ефіру.

Одним із можливих способів одержання енергії з біомаси тваринного і рослинного походження є анаеробне їх зброджування в біогазових енергетичних установках. Крім виробництва енергії та добрив під час зброджування відходів сільського господарства і харчової промисловості такі установки виконують роль очисних споруд, що знижують хімічне і бактеріальне забруднення ґрунту, води, повітря і переробляють органічні відходи в нейтральні мінералізовані продукти.

Оцінюючи в цілому стан енергетичного господарства в світі та в Україні можна зробити такий висновок: безумовно, Україна має достатній науковий, технічний фінансовий потенціал для вирішення проблеми енергопостачання як виробництва так і соціальної сфери. Однак вирішення проблеми має бути системним, послідовним добре виваженим і чітким.

Бібліографічний список

1. Ковалко М. П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України. Київ, 2000.
2. Бебко В. Г., Меженний С. Я., Стафійчук В. Г., Юрчук В. Ф. Економне використання енергоресурсів у сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1991. 144 с.

Ходаківська Ольга Василівна
д-р екон. наук, старш. наук. співроб.
ННЦ «Інститут аграрної економіки»
м. Київ

Климчук Олександр Васильович
д-р екон. наук, доцент
Вінницький національний аграрний університет
м. Вінниця

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ БІОПАЛИВНОЇ ІНДУСТРІЇ

Загальні потреби світової економіки в паливно-енергетичних ресурсах визначаються такими основними процесами: інтенсивністю збільшення чисельності населення, темпами економічного зростання країн світу та рівнем розвитку науково-технічного прогресу. Провідні світові експерти прогнозують неухильне зростання світового енергоспоживання, яке відбуватиметься одночасно із активізацією процесів урбанізації і стрімким піднесенням промислового виробництва. Така ситуація вимагає ощадливого використання традиційних енергоносіїв, застосування енергозберігаючих технологій, та переходу до використання відновлюваних енергетичних ресурсів. На сучасному етапі розвитку в загальній структурі відновлюваних енергоносіїв, біопалива посідають одне із провідних місць і розглядаються в світовій енергетиці як важливий ресурс для здійснення диверсифікації джерел енергії та забезпечення енергетичної безпеки.

Світова біопаливна індустрія характеризується наявністю широкого спектру заходів законодавчого й нормативно-правового забезпечення розвитку біоенергетики, а також державних програм, спрямованих на збільшення обсягів виробництва біопалив у конкретній країні та їх ринкової частки. З метою стимулювання виробництва біопалив у країнах світу напрацьовано комплекс заходів, що включає законодавче регулювання, індикативне планування обсягів виробництва, пільгове оподаткування, бюджетну підтримку тощо [1]. Доцільно відзначити, що державне втручання і державний контроль у сфері енергетики мають місце в усіх високорозвинених країнах світу. Чим потужнішою є

економіка країни, тим більше уваги у ній приділяється державному контролю витрат за всезростаючими потоками енергетичних ресурсів, яким належить значну частку у формуванні собівартості виробленої продукції. І, навпаки, недосконалість державного контролю зумовлює посилення ризику негативних процесів та явищ у економіці держави та нехтування законодавчими нормами, що діють у площині розвитку паливно-енергетичного комплексу [2].

Загалом такі фактори як перманентне зростання цін на нафту, вимоги щодо зниження рівня викидів CO₂, прагнення підвищити рівень ефективності використання енергії та рівень енергетичної незалежності окремих країн, прагнення створювати нові робочі місця, спонукають країни світу до впровадження заходів, націлених на підтримку виробництва біопалив.

Лідерами з виробництва біопалива у світі нині є США (36,9 млн тонн н. е.), Бразилія (18,5 млн тонн н. е.) та Німеччина (3,3 млн тонн н.е.) (рис. 1). За 17 років у світі істотно збільшилася кількість виробленого біопалива: у 2000 р. його виробництво становило 9,2 млн тонн, а у 2017 р. – 84,1 млн тонн.

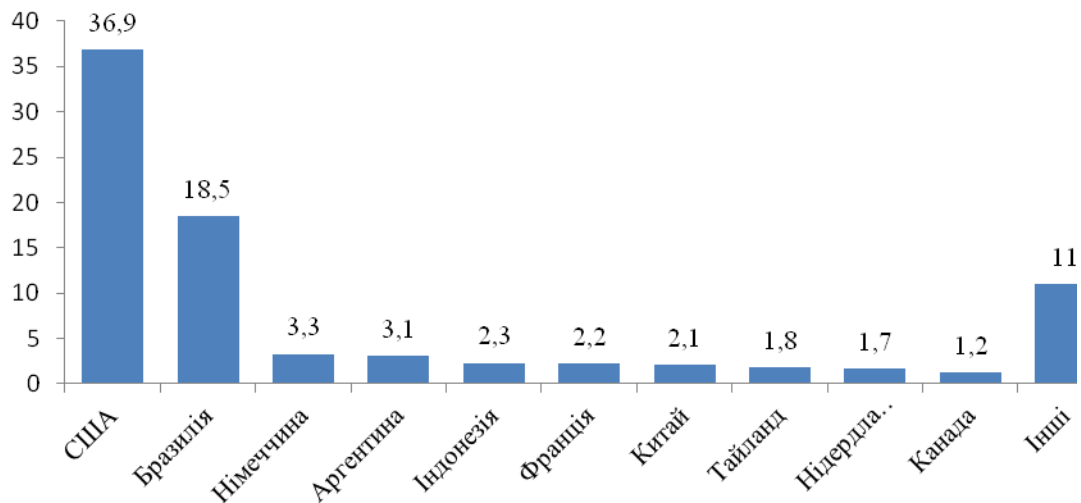


Рис. 1. Світові лідери з виробництва біопалива, млн т. н. е.

Джерело: Biofuel Market Reports 2019 : Trends, Analysis & Statistics [3].

Європейський Союз прагне досягти частки 20 % кінцевого споживання відновлювальної енергетики до 2020 року і 27 % до 2030 року. Нині у ЄС споживання біопалива транспортними засобами становить 15515 млн тонн н. е. Із яких, 80,7 % становить біодизель, 18,4 % – біоетанол та 0,9 % – біогаз (рис. 2).

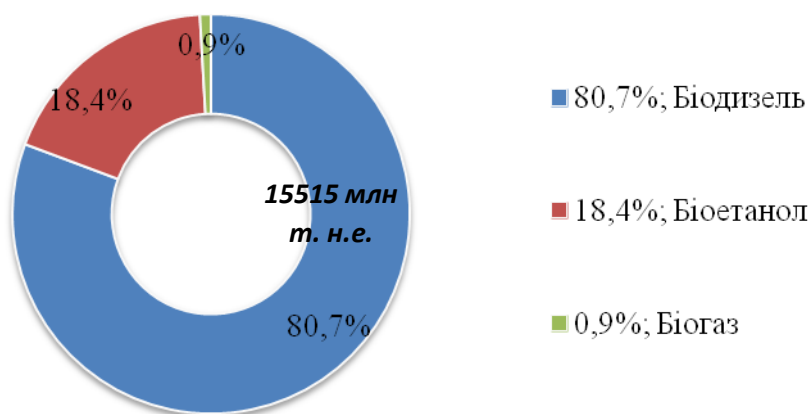


Рис. 2. Розподіл загального споживання біопалива транспортними засобами в країнах ЄС, % (2017 р.)

Джерело: EurObserv'ER 2018.

Перехід до низьковуглецевої енергетичної системи є ключовим пріоритетом для країн ЄС, де напрацьовано низку різних політичних документів та інструментів, спрямованих на просування відновлювальних джерел енергетики. Ключові інструменти на рівні ЄС щодо просування відновлювальної енергетики включають директиви, зокрема Директиву про поновлювані джерела енергії (2009 р.). Досить вагомою є також підтримка на рівні ЄС, що включає фінансування наукових досліджень та інновацій. Зокрема рамкова програма досліджень та інновацій «Горизонт 2020» підтримує дослідження та розробки у сфері фотоелектрики, концентрованої сонячної енергії, енергії вітру, енергії океану, гідроенергетики, геотермальної енергії, відновлюваного опалення та охолодження, зберігання енергії, біопалива та альтернативних видів палива.

Бібліографічний список

1. Варченко О.М., Слупян К.В. Економічний механізм регулювання ринку біопалива у країнах світу. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 11. С. 62-67.
2. Климчук О.В. Принципи формування енергетичної політики України на засадах конкурентоспроможності економічного розвитку. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. Вип. № 7. С. 64-73.
3. Biofuel Market Reports 2019: Trends, Analysis & Statistics. URL : <https://www.marketreportsworld.com/enquiry/request-sample/13285796>.

2. ЕКОНОМІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Бернацька Наталія Любомирівна

канд. тех. наук

Типіло Ірина Василівна

канд. хім. наук

Національний університет «Львівська політехніка»

м. Львів

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

Зростання масштабів використання електричної енергії, загострення проблем охорони навколишнього середовища значно активізували пошуки екологічно чистіших способів вироблення електричної енергії [1].

В Україні існує низка можливих альтернативних джерел енергії, головними з яких є сонячна енергія, енергія біомаси, вітрова енергія, гідроенергія. В останні роки, за рахунок прийнятих рішень на законодавчому рівні в Україні активно розвиваються проекти відновлюваної енергетики [2].

Окупність проектів у сфері використання відновлювальних джерел енергії, зазвичай, становить від 6 до 12 років і залежить від великої кількості чинників. Експерти стверджують, що у нинішніх умовах поки не слід очікувати буму у відновлюваній енергетиці, оскільки в країні немає коштів розвивати цю галузь і найближчим часом вони не з'являться [3]. Більшість об'єктів відновлюваної енергетики, які сьогодні працюють в Україні, побудовані за рахунок кредитів ЄБРР або експортного фінансування країнами-виробниками основного обладнання. Тим не менш, до 2020 р. Україна зобов'язалася збільшити частку «зеленої» генерації до 11 %. Сьогодні це близько 6 % від загального обсягу генерації електроенергії в країні [3].

В Україні існує достатня сировинна база для видобутку альтернативних видів палива. Так, наприклад, загальні річні обсяги відновлюваних ресурсів

біомаси становлять 115,5 млн т. Можливий енергетичний потенціал обсягу біомаси складає 22,0 млн т у. п., з яких технічно доступний енергопотенціал оцінюється в 13,2 млн т у. п. на рік [4].

В Україні працюють 11 тисяч сільгоспвиробників і 43 тисячі фермерів, які здатні нарощувати виробництво сільгоспкультур, збільшувати експортні показники, а також забезпечувати сировиною виробників біопалива. Передбачається, що загальний обсяг інвестицій у розвиток біоенергетики України до 2030 р. становитиме близько 12 млрд грн [4].

Але попри певні позитивні зрушення у сфері альтернативної енергетики й досі існує спектр проблем, які потребують держаного врегулювання [5]:

- доопрацювання нормативно-правової бази регулювання ринку альтернативної енергетики шляхом стимулювання компаній, що функціонують на ринку альтернативної енергетики;
- спрощення процедури отримання державних пільг шляхом спрощення існуючої системи їх надання;
- активізація банківських програм фінансування інвестицій у проекти на базі відновлювальних джерел енергії.

Також однією з проблем застосування джерел альтернативної енергії є недостатньо розвинутий внутрішній ринок споживання енергії, виробленої завдяки залученню альтернативних технологій [6]. Вартість продукції альтернативних джерел енергії поки що суттєво перевищує вартість традиційної енергетики та палива. Певні види продукції альтернативної енергетики спрямовані виключно на експорт, тому що не мають гарантованого внутрішнього ринку збуту [6]. Слід налагодити роботу щодо підвищення громадського освітнього рівня, поінформованості населення у цій сфері.

Таким чином, підвищення конкурентоспроможності економіки України шляхом впровадження екологічно безпечних та економних технологій може стати основою її сталого економічного розвитку.

Бібліографічний список

1. *Бодак О.* Місце альтернативних джерел енергії в системі об'єктів екологічного права України *Підприємництво, господарство і право. Секція: Екологічне право.* 2017. № 7. С. 57–61.
2. *Савенко Б. В.* Еколого-економічна ефективність інструментального регулювання розвитку альтернативної енергетики. *Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища.* 2017. № 8. С. 482–488.
3. *Скрипниченко В. А.* Механізми стимулювання використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії. *Економіка природокористування та екологічний менеджмент. Вісник ЖНАЕУ.* 2016. № 1. С. 262–267.
4. *Клопов І. О.* Механізм державної підтримки альтернативної енергетики. *Проблеми і перспективи економіки та управління.* 2016. № 1. С. 117–124.
5. *Прутська О. О., Федик О. Ю.* Сучасний стан та проблеми розвитку альтернативної енергетики в Україні. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки.* 2012. № 1. С. 158–164.
6. *Чебан І. В., Діброва А. Д.* Ринок біоенергії в Україні. *Науковий вісник Ужгородського національного університету.* 2017. № 14. С. 176–181.

Малимон Стефанія Стефанівна
викладач
Качан Оксана Михайлівна
Олексієвець Катерина Андріївна
студенти
ВСП «РК НУБіП України»
м. Рівне

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Альтернативна енергетика – енергетична галузь, що спеціалізується на отриманні та використанні енергії з відновлюваних джерел. До відновлюваних джерел енергії зараховують енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, теплоти Землі. Проблеми ефективності використання традиційних джерел енергії в Україні стоять ще гостріше, ніж у світі чи країнах ЄС. Причинами цього є застарілі технології, вичерпання ресурсів використання основних фондів генерації електроенергії і тепла, що разом з низькою ефективністю використання палива призводить до значних обсягів викидів

шкідливих речовин. Значні втрати при транспортуванні, розподілі та використанні електроенергії і тепла, а також монопольна залежність від імпорту енергоносіїв ще більш ускладнюють ситуацію на енергетичних ринках країни. Необхідність розвитку альтернативних джерел енергії в Україні зумовлює сучасний аналіз використання енергоресурсів [1].

Структура споживання енергоресурсів середньостатистичної європейської країни (у тому числі України) має такий вигляд: газ – 45 %; вугілля – 20 %; електроенергія – 20 %; нафтопродукти – 15 %; альтернативні джерела – 5 % [2]. Крім економічної й екологічної доцільності, використання альтернативних джерел енергії, є необхідним в Україні для зміцнення національної енергетичної безпеки, а також для приєднання до європейського та світового енергетичного співтовариства. Зниження енергоємності економіки має стати однією з пріоритетних цілей державної політики в області енергетики. Може активізувати розвиток альтернативної енергетики, забезпечити дотримання принципів сталого розвитку та високих світових екологічних стандартів господарської діяльності.

Невідкладним кроком у напрямку покращення енергетичної ситуації України, зменшення її енергозалежності, а також подальшої інтеграції в Європейську співдружність, повинна стати усебічна підтримка держави розвитку та впровадження альтернативних енергетичних установок у регіонах з найвищими показниками економічної доцільності [3].

Альтернативні джерела енергії, котрі мають зв'язок з окремими природними ресурсами, підпадають під дію законодавства про енергозбереження та екологічного законодавства [1]. Законодавство з енергозбереження виділяє альтернативні джерела енергії в окремі види енергії, установлює вимоги щодо організації їх упровадження в господарську діяльність, визначає їх роль та особливості у вирішенні проблем енергозбереження в Україні. Екологічне законодавство в контексті своїх загальних вимог щодо забезпечення екологічної безпеки та особливих – щодо організації спеціального природокористування регулює питання охорони

довкілля, раціонального використання природних ресурсів при будівництві об'єктів альтернативних джерел енергії та формуванні мережі транспортування енергії, що отримуються від відповідних джерел [4]. Усе зазначене свідчить, що законодавство про альтернативні джерела енергії формується на межі різних галузей законодавства. Проте ключовим призначенням цього законодавства є сприяння розвитку альтернативних джерел енергії. Інакше не можна сприймати це законодавство, що все більше починає спеціалізуватися на врегулюванні відносин, пов'язаних із використанням альтернативних видів енергії, альтернативних видів палива [3].

Поглиблення спеціалізації відповідного законодавства свідчить про значущість проблем розвитку альтернативних видів енергії, про складність подолання традиційних підходів до розвитку енергетики, про необхідність посилення тиску на виробників і споживачів електричної та інших видів енергії з метою переорієнтації їх на нові, більш економічно та екологічно «вигідні» для держави. Ключовою ідеєю цих законів є стимулювання заінтересованості суб'єктів господарювання у виробництві альтернативних видів енергії та її споживанні [1].

Можна прогнозувати подальшу спеціалізацію відповідного законодавства, оскільки ще не всі напрямки розвитку альтернативних видів енергії мають законодавчу підтримку у вигляді окремих законів, що їм присвячені [5].

Отже, проведений аналіз указує на те, що систематизацію законодавства щодо альтернативних джерел енергії ще не завершено. Ключову роль у цьому процесі має відіграти Закон України «Про енергозбереження», формат якого дозволяє систематизувати основні положення з розвитку альтернативної енергетики. Крім того, більш активну роль у забезпеченні розвитку альтернативних джерел енергії має відіграти природоресурсне законодавство [4].

Можна зробити висновок, що невтішні прогнози про закінчення через 30–40 років покладів нафти та газу будуть стимулювати значне зростання цін на дані енергетичні джерела, тому вже зараз потрібно активно впроваджувати альтернативну енергетику.

Бібліографічний список

1. *Комарницький В. М.* Питання цивільного, господарського і трудового права. Економічна безпека. *Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ.* 2012. № 3. С. 138–145.
2. *Прокіп А. В., Дудюк В. С., Колісник Р. Б.* Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів : [монографія] ; за заг. ред. А. В. Прокіпа. Львів : ЗУКЦ, 2015. 337 с.
3. *Любезна І. В., Дідик А. І.* Удосконалення роботи системи опалення підприємства шляхом переходу на альтернативні джерела енергії. *Український журнал прикладної економіки.* 2016. Т. 1, № 1. С. 122–130.
4. Екологічне право України. Академічний курс : підруч. 2-ге видання ; за заг. ред. Ю. С. Шемшученко. Київ : ТОВ «Видавництво «Юридична думка», 2008. 720 с.
5. *Гелетуха Г. Г., Желізна Т. А.* Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Ч. 1. *Пром. техніка.* 2010. Т. 32, № 3. С. 71–79.

Малимон Стефанія Стефанівна

викладач

Лупак Віталій Стефанович

студент

ВСП «РК НУБіП України»

м. Рівне

ЕКОНОМІЧНІ, СОЦІАЛЬНІ ТА ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Енергетична криза та її загострення вимагають негайного пошуку шляхів її усунення. Дослідження в цьому напрямі повинні охоплювати всі технологічні процеси залежно від використання різних видів ресурсів.

Україна є однією з найбільш енергоємних країн світу, рівень її енергоефективності становить всього лише одну третину від аналогічного рівня середньоєвропейської країни. Але в той же час, вона володіє величезним потенціалом підвищення ефективності практично у всіх галузях її економіки. В чому полягає нагальність швидких та радикальних змін рівня енергоефективності України? Як вирішити проблему на рівні впровадження енергоефективних технологій та обладнання? Що необхідно зробити для залучення потенційних інвесторів в бік максимального підвищення рівня

енергоефективності, збільшення частки альтернативних енергоресурсів та диверсифікації енергопостачання країни? [1]

Основними завданнями сьогодення є обґрунтування шляхів впровадження, перспектив розвитку та використання енергії, виробленої з відновлюваних енергоресурсів, а також визначення основних проблем у даній галузі, спричинених чинною владою, її неузгодженими діями та недосконалим законодавством.

Викликом конкурентоспроможності національної економіки є низький рівень її енергоефективності та переважання у структурі економіки енергоємних виробництв. Україна потребує виправлення деформацій реального сектору у напрямку зниження частки ресурсо- та енергоємних видів діяльності, сприяння зниженню енерго- та екологіємності виробництва шляхом упровадження сучасних технологій, раціоналізації ресурсовикористання, оптимізації територіального розміщення виробництва тощо [2].

До цього часу завдання підвищення енергоефективності національної економіки так і не стало визначальним. Суб'єкти господарювання та населення продовжують очікувати від держави часткового покриття енергетичних витрат та самоусуваються від дій щодо підвищення енергоефективності.

В частині розширення міждержавного співробітництва, вибору принципів функціонування та регулювання енергетичного сектору Стратегія фіксує мету енергетичної політики України – інтеграцію України до енергетичного ринку Європейського Союзу [3].

Досягнення цієї амбіційної мети передбачає [4]:

1. Впровадження Україною положень Третього енергетичного пакету ЄС, спрямованих на створення конкурентних та недискримінаційних умов господарювання на внутрішньому енергетичному ринку.

2. Інтеграцію об'єднаної енергетичної системи України до Союзу європейської електричної мережі відповідно до вимог ENTSO-E з метою забезпечення технологічної інтеграції України та виходу українських виробників електроенергії на європейський ринок.

3. Розширення транскордонної інфраструктури постачання газу між Україною та ЄС, що, окрім диверсифікації постачання газу в Україну, дозволить створити на базі українських підземних сховищ газу торговий майданчик та забезпечити повноцінне входження України до європейського газового ринку.

Енергетична політика країни має бути узгодженою та включати загальні цілі з енергоефективності, використанні відновлюваної енергетики цілі по скороченню викидів парникових газів. З метою зниження викидів парникових газів та негативного впливу енергетики на довкілля передбачається формування цілого комплексу стимулюючих та регулюючих заходів.

Надалі запровадження внутрішнього вуглецевого ринку дозволить забезпечити реалізацію проектів модернізації енергетики виходячи з принципу найменшого економічного навантаження на споживачів [5].

Отже, основною причиною, що гальмує розвиток виробництва альтернативних відновлюваних джерел енергії, є: політична та економічна невизначеність державного керівництва та інтереси енергетичних компаній, що займаються видобутком нафти і газу, вугілля.

Бібліографічний список

1. *Завгородня І.* Безальтернативна енергія. *Український тиждень*. 2011. С. 32–33.
2. Перспективи альтернативної енергетики в Україні. URL : <http://zet.in.ua/news/perspektivi-alternativno%D1%97-energetiki-v-ukra%D1%97ni/> (дата звернення: 6.05.2019).
3. Найкращі практики використання відновлюваних джерел енергії на малих та середніх підприємствах сільськогосподарського призначення. URL : <http://www.reee.org.ua/english-najkraschi-praktyky-vykorystannya-vidnovlyuvanyh-dzherel-enerhiji-na-malyh-ta-serednih-pidpryemstvah-silskohospodarsko-ho-pryznachennya/> (дата звернення: 6.05.2019).
4. *Лакемеєр Е.* Виробництво біоенергії в Україні: конкурентоспроможність сільськогосподарських культур та іншої сільськогосподарської і лісгосподарської сировини. *Пропозиція*. 2007. С. 30–36.
5. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», затверджена розпорядженням КМУ від 18.08.2017 р. № 605-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80> (дата звернення: 6.05.2019).

3. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Беседа Олександр Олександрович

канд. техн. наук, доцент

Ревякіна Ольга Олександрівна

канд. техн. наук, доцент

Циганок Дмитро Володимирович

студент

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

м. Старобільськ

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА УМОВ ОПТИМІЗАЦІЇ ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Даними на 2018 р. в Луганській обл. площа посіву озимої пшениці склала 34,1 % від загальної кількості посіяних культур [1]. Тому головною проблемою при вирощуванні озимої пшениці є отримання високих врожаїв та якісного зерна. Для її вирішення важливе значення має якість посівного матеріалу: чистота сорту, енергія проростання, польова схожість, а також врожайні властивості пшениці озимої. Значну роль у цих технологіях відіграють добрива при сівбі.

Ультра-локальне внесення добрив (мікродобрив) при сівбі разом з насінням в насіннєве ложе дає можливість підвищити енергію проростання, польову схожість, стійкість до хвороб та несприятливих погодних умов, що в кінцевому результаті сприяє додатковому використанню закладеного в рослинному організмі потенціалу та поліпшенню якості продукції.

Таким вимогам на наш погляд найбільш повно відповідає мікрогранульоване добриво «Agristart Magnum» [2] яке вноситься при сівбі разом з насінням в насіннєве ложе.

У даному досліді представлено результати наших досліджень з вивчення

впливу мікрогранульованого добрива «Agristart Magnum» на польову схожість, розвиток кореневої системи та зимостійкість озимої пшениці сорту «Антара».

Нашими дослідженнями доведено (табл. 1), що польова схожість насіння та його проростання на пряму залежить від ультра-локального внесення мікрогранульованого добрива «Agristart Magnum».

1. Польова схожість насіння озимої пшениці (сорт Антара)

№ п/п	Варіанти	Польова схожість, %
1	Контроль	96,0
2	Ультра-локальне внесення мікрогранульованих добрив «Agristart» Magnum	99,2
3	Ультра-локальне внесення добрив Нітроамофоска	97,6

Джерело: авторські дослідження.

Так за період проведення досліджень в осінній період на момент появи сходів, на ділянці де вносився «Agristart Magnum» польова схожість на 1,6 % була більша ніж на ділянці де вносилося добриво Нітроамофоска, та 3,2 % більша від контрольного варіанта.

Застосування мікрогранульованого добрива «Agristart Magnum» за вирощування пшениці озимої позитивно впливало на ріст, розвиток та кущення рослин в осінній період (табл. 2).

2. Стан розвитку рослин озимої пшениці (сорт «Антара») до часу припинення осінньої вегетації

Варіанти	Маса сухої речовини, г	Кількість			Висота рослин, см	Глибина розміщення вузла кущення, см
		пагонів	листіків	вторинних коренів		
Контроль	1,088	3,1	7,2	5,8	8,5	6,3
«Agristart Magnum»	1,259	2,7	5,2	6,2	11,8	6,7
Нітроамофоска	1,165	2,2	4,7	5,7	10,1	6,3

Джерело: авторські дослідження.

Кращий розвиток вторинної кореневої системи спостерігався на ділянці де вносився «Agristart Magnum», кількість вторинних коренів цих рослин на 0,5 і 0,4 була більша ніж у рослин де вносилося добриво Нітроамофоска та контрольним варіантом відповідно, маса сухої речовини збільшилася на 0,094 та 0,171 г відповідно, висота рослин збільшилася на 1,7 та 3,3 см відповідно.

Кількість пагонів та листків у всіх варіантах була приблизно однаковою. Застосування мікрогранульованого добрива «Agristart Magnum» позитивно впливало на накопичення вуглеводів у вузлах кущення рослин перед входом у зиму і перезимівлю в цілому.

На початку весни, до моменту поновлення весняної вегетації ми перевірили як досліджувані рослини перезимували та почали відновлюватися. Отримані дані показали, що рослини де вносився «Agristart Magnum» у порівнянні з контрольним варіантом та варіантом де вносились Нітроамофоска виходили з зимівлі в кращому стані (табл. 3).

3. Загибель рослин озимої пшениці (сорт Антара)

Варіанти	% збережених	
	рослин	стебел
Контроль	97,5	72,9
«Agristart» Magnum	100,0	92,8
Нітроамофоска	100,0	82,9

Джерело: авторські дослідження.

До моменту поновлення весняної вегетації рослини зберегли більшу кількість пагонів, листів, вторинних коренів та загальної сухої маси. Особливо в цьому плані виділялись рослини, де вносилося мікрогранульоване добриво «Agristart Magnum».

Таким чином, результати нашого досліду, свідчать про те, що внесення з посівом мікрогранульоване добриво «Agristart Magnum», яке містить мікроелементи (а також регулятори росту), дозволяє отримати потужні та дружні сходи, кращий розвиток вторинної кореневої системи, що в подальшому вплинуло на кращу зимостійкість рослин озимої пшениці в порівнянні з традиційно застосовуваної Нітроамофоскою.

Бібліографічний список

1. Посевная онлайн 2017/18. URL : <https://latifundist.com/posevnaya-online-2018> (дата звернення: 10.04.2019 р.).
2. Каталог продукції 2018. Експерти з забезпечення рослин елементами живлення. URL : <https://ru.calameo.com/read/0054063912b2178ef17ff> (дата звернення 10.04.2019 р.).

Калюжна Юлія Петрівна

канд. екон. наук, доцент

Яснолоб Ілона Олександрівна

канд. екон. наук, ст. викладач

Галич Олена Петрівна

наук. співроб. науково-дослідного сектору

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ОСНОВНІ ДІЇ У ЕФЕКТИВНОМУ ВИКОРИСТАННІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Ефективне використання енергетичних ресурсів є ключовим фактором економічного розвитку кожної країни. При цьому проблема енергетичної безпеки стає все більше гострішою, оскільки забруднення навколишнього середовища, порушення теплового балансу атмосфери призводить до зміни клімату. Крім того, швидке використання запасів різних видів палива, зростання на них цін та низька ефективність технологій їх використання є основною причиною зосередження уваги на альтернативних джерелах енергії.

Необхідність розвитку альтернативних джерел енергії в Україні зумовлює сучасний аналіз використання енергоресурсів. Структура споживання енергоресурсів середньостатистичної європейської країни (у тому числі України) має такий вигляд: газ – 45 %, вугілля – 20 %, електроенергія – 20 %, нафтопродукти – 15 %, альтернативні джерела – 5 % [1].

Як бачимо частка використання альтернативних джерел енергії у загальному обсягу виробництва енергії ще є незначною. А на сучасному вітчизняному ринку енергоресурсів альтернативні джерела енергії тільки починають поступово розвиватися.

На сьогоднішній день схвалена Урядом Енергетична стратегія України до 2035 р. передбачає посилення розвитку відновлюваної енергетики як однієї із складових досягнення енергетичної незалежності.

«Нова мета України – досягти 25 % енергії з відновлюваних джерел у загальному первинному постачанні енергії до 2035 р. Швидкі темпи розвитку

відновлюваної енергетики у світі, поступове зменшення вартості проектів у цій сфері дають підстави вважати, що ми зможемо досягти мети. Більш того, прийняті за останні роки закони стимулювали впровадження «зелених» проектів в Україні, що свідчить, що ми вже на правильному шляху до цілі», – повідомив у вересні минулого року голова Держенергоефективності.

Як пояснив Голова Агентства, отримання «зеленої» енергії потребує чимало інвестицій, а саме – 12 млрд євро тому окрім законодавчих змін, Держенергоефективності працює над інструментами залучення інвесторів в Україну. Один з них – це створена за підтримки Уряду Німеччини Інтерактивна карта UA MAP (<https://www.uamap.org.ua>), завдяки якій інвестор з будь-якої країни світу може ознайомитися із діючими та потенційними проектами в Україні. Наразі на карті вже 40 привабливих бізнес-пропозицій на суму близько 700 млн євро [2]

Отже, річний технічно досягнутий енергетичний потенціал відновлювальних джерел енергії України становив 68,6 млн. т нафтового еквіваленту (табл. 1).

Таблиця 1. Потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні

Вид джерела	Річний технічно досяжний енергетичний потенціал	
	ТВтгод/рік	Мт.н.е./рік
Енергія вітру	60,0	15,0
Енергія сонця	38,2	4,2
Енергія води	28,9	7,0
Біоенергія	178,0	21,7
Геотермальна енергія	98,6	8,4

Джерело: дані [3]

Загальний вітровий потенціал України – 16–24 ГВт. Найбільш перспективні регіони – південний та південно-західний. Технічно обґрунтований потенціал енергії води становить 21,5 ТВтгод на рік. Малі ГЕС можуть допомогти у питаннях економії паливо-енергетичних ресурсів і децентралізацію енергосистеми. Середньорічна кількість енергії сонячного випромінювання в Україні складає від 1070 кВтгод/м² у північних регіонах до 1400 кВтгод/м² у південних.

Україна має великий потенціал для розширення використання біомаси в енергетичних цілях, здебільшого для теплопостачання. Країна має великі ресурси сільськогосподарських та лісогосподарських відходів, які є основною сировиною для виробництва тепла та електроенергії з біомаси. Згідно з оцінками Держенергоефективності, економічно обґрунтований потенціал біоенергії перевищує 800 ПДж/рік – що дорівнює чверті загального енергоспоживання України.

Крім того, Україна має значну кількість геотермальних джерел з високим температурним потенціалом в діапазоні 120–180⁰С – це достатньо для виробництва електроенергії [3, с. 27].

Отже, альтернативні джерела енергії – будь-яке джерело енергії, яке є альтернативою викопному паливу. Це поновлювані джерела, до яких відносять енергію сонячного випромінювання, вітру, морів, річок, біомаси, теплоти Землі та вторинні енергетичні ресурси, які існують постійно або виникають періодично у довкіллі [4].

Як висновок, можна сказати що, на сьогоднішній день економічні та правові умови для розвитку альтернативних джерел енергії потребують суттєвого доопрацювання, а саме: удосконалити існуючі законодавчі акти щодо відновлюваних джерел енергії та підвищення економічної ефективності їх використання; розробити інвестиційні проекти з метою залучення додаткових коштів в дану галузь; забезпечити рівень енергетичної безпеки України завдяки модернізації мережі існуючих енергетичних установок тощо.

Бібліографічний список

1. Офіційний сайт Міністерства палива та енергетики України. URL : www.kmu.gov.ua.
2. Держенергоефективності. URL : www.sae.gov.ua.
3. REMAP – 2030. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні до 2030 року. Інформаційний матеріал. 57 с.
4. Чучуй В. П., Уминський С. М., Інютін С. В. Альтернативні джерела енергії. Одеса : ТЕС, 2015. 450 с.

Шило Руслан Анатолійович
здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Полтавська державна аграрна академія
м. Полтава

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ ПАЛИВА ДЛЯ ЗЕРНОСУШАРОК

Найбільш популярними видами палива для зерно сушарок в Україні вважаються: природний газ, зріджений газ (пропан-бутан) та дизельне пальне, їх переваги і недоліки наведені в табл. 1.

Найбільше переваг серед традиційних видів палива має природний газ. Його перевагою є простота використання і низька ціна. Природний газ не потребує додаткових ємностей для зберігання, щоб його використовувати не потрібно впроваджувати додаткові заходи по протипожежній безпеці на елеваторі та отримання ліцензій на зберігання паливо-мастильних матеріалів. Низькі витрати природного газу на зняття 1 % вологості зерна та невисока вартість робить газ найбільш ефективним видом традиційного палива для зерно сушарки. Серед недоліків можна виділити дорогі умови підключення до газових магістралей. Підключення нового елеватора або повторне підключення до газотранспортних магістралей підприємство несе високі збитки через монопольне становище комунальних підприємств. Через незначні об'єми видобутку природного газу в Україні та конфлікт з Російською Федерацією виникає потреба в транзиті газу через Європу, що створює залежність ціни від політичної кон'юнктури [2].

Перевагами зрідженого газу є висока калорійність і більша екологічність палива. Головним недоліком пропан-бутану в якості полива для зерносушарок є слабка розвиненість ринку зрідженого газу в Україні. Другою проблемою з якою стикається елеватор при використанні зрідженого газу в якості полива це – потреба в ємностях для зберігання. Через внесення змін до Закону України «Про державне регулювання виробництва і обігу спирту етилового, коньячного і плодового, алкогольних напоїв та тютюнових виробів» сільськогосподарські

підприємства та агропромислові виробники повинні сплачувати штраф у розмірі 500 тис. грн за зберігання зрідженого газу та дизельного пального в ємностях без ліцензії, що умови значно ускладнюють використання зрідженого газу і дизельного пального в якості пального для зерносушарок.

Таблиця 1. Переваги і недоліки традиційних видів палива

Найменування палива	Переваги	Недоліки
Газ природний	1. Не потребує ємностей для зберігання – газ подається безпосередньо в зерносушарку. 2. Простота використання. 3. Низька собівартість сушки. 4. Чистота вихідного продукту – сушіння зерна можна проводити без теплообмінної пластини, без ризиків потрапляння відходів в зерно. 5. Виключено крадіжку палива. 6. Відсутність втрати тепла. 7. Висока температура сушки.	1. Відсутність газових магістралей або їх мала потужність. 2. Дорогоговизна підключення – через монопольне становище газових вартість проведення магістралі на елеватор та підключення має значну вартість. 3. Політичні ризики. 4. Штрафні санкції за недовикористання лімітів.
Газ зріджений	1. Вища калорійність порівняно з природним газом. 2. Більш екологічний – низький вміст сірки в зрідженому газі. 3. Технологічна ефективність – для подачі пропан-бутану в зерно сушку не потрібно додаткових насосів і випарників. 4. Виключено крадіжку палива. 5. Відсутність втрати тепла. 6. Висока температура сушки. 7. Енергонезалежність.	1. Обмеженість ринку – в Україні ринок зрідженого газу не достатньо розвинутий. 2. Потреба в ємностях для зберігання. 3. Вибухонебезпечність використання і зберігання. 4. Потреба в навчанні персоналу – експлуатація зерносушарки на зрідженому газі потребує додаткового навчання персоналу технології та техніки безпеки.
Дизельне паливо	1. Доступність. 2. Відсутність втрати тепла. 3. Висока температура сушки. 4. Висока собівартість сушки порівняно з природним газом. 5. Відсутність втрати тепла. 6. Енергонезалежність.	1. Дорогоговизна використання. 2. Потреба в ємностях для зберігання. 3. Вибухонебезпечність використання і зберігання. 4. Крадіжка палива. 5. Забруднення зерна – зерносушарку на дизельному паливі обов'язково потрібно укомплектовувати теплообмінною пластиною для запобігання забруднення зерна.

Джерело: побудовано за [1].

В зв'язку з підвищеною небезпекою при використанні та зберіганні зрідженого газу і дизельного пального через їх вибухонебезпечність, виникають потреби в провадженні додаткових заходів по охороні праці та пожежній безпеці на елеваторі. Також потрібно проводити регулярні навчання персоналу з техніки безпеки. Серед переваг дизельного пального можна виділити його доступність. Основними недоліками є його висока ціна порівняно з іншими традиційними видами палива. Дизельне пальне має аналогічні проблеми з зберіганням як і зріджений газ. Також можна виділити можливість крадіжки палива, що приводить до додаткових збитків підприємства. Ще одним з недоліків дизельного пального в якості палива для зерносушарки є необхідність встановлення теплообмінної пластини, в зв'язку з тим, що сушіння зерна прямими потоками повітря може забруднити зерно зменшивши його якість. Встановлення теплообмінної пластини потребує значних грошових вкладень [3].

Для наглядного відображення переваг традиційних видів палива в табл. 2 наведений розрахунок сезонних витрат палива на основі середніх показників витрат. Розрахунок вказаний для шахтної зерносушарки змішаного типу, які найбільш розповсюджені в Україні, продуктивність зерносушарки, 500 тонн на добу, знаття вологості по кукурудзі з 28 % до 14 %.

Таблиця 2. Розрахунок сезонних витрат палива для шахтної зерносушарки змішаного типу

Найменування	Природний газ	Зріджений газ	Дизельне пальне
Зняття вологості, %	14	14	14
Витрати пали на тоннопроцент, м ³	1,4	1,96	1,4
Вартість використання палива за сезон (70 днів), тис. грн	6455,26	11793,71	20305,60
Переплата порівняно з природним газом, тис. грн	x	5338,45	13850,34

Джерело: побудовано за [1].

Розрахунок табл. 2 показав, що серед традиційних видів палива найбільш економічно ефективним є природний газ, витрати в сезон становлять 6455,26 тис. грн. Друге місце займає зріджений газ, витрати якого становлять 11793,71 тис. грн в сезон, що на 5338,45 тис. грн (або на 45,3 %) більше

порівняно з природнім газом. Вартість використання дизельного пального дорівнює 20305,60 тис. грн в сезон і більше на 13850,34 тис. грн більше порівняно з природнім газом і на 8511,89 тис. грн порівняно зі зрідженим газом.

Отже, природній газ є найефективнішим традиційним видом палива. Його перевагами є невисока ціна, простота використання та невисокі затрати пального на 1 % зняття вологості зерна. Недоліками є труднощі з підключенням до газових мереж та залежність ціни від політичної кон'юнктури. Зріджений газ має середню ціну та високу теплотворність. Основними недоліками є недостатньо розвинутий ринок зрідженого газу в Україні та витрати на зберігання та пожежну безпеку. Дизельне пальне є неефективним видом палива порівняно з природнім і зрідженим газами. Його перевагою є доступність, а недоліками є додаткові витрати на зберігання і можливість крадіжки палива.

Бібліографічний список

1. Экономика процессов сушки зерна: виды зерносушилок. URL : <https://propozitsiya.com/ekonomika-processov-sushki-zerna-vidy-zernosushilok>.
2. Сжиженный газ для зерносушилок: «за» и «против». URL : <https://elevatorist.com/blog/read/413-sjijennyiy-gaz-dlya-zernosushilok-za-i-protiv>.
3. Зерносушилка на природном газе или газовая зерносушилка. URL : <https://www.finpro.group/wiki/zernosushilki/toplivo/45-zernosushilka-na-gaze>.

4. АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Божко Людмила Юхимівна

канд. геогр. наук, доцент

Барсукова Олена Анатоліївна

канд. геогр. наук, доцент

Вінницька Олена Сергіївна

студент

Одеський державний екологічний інститут

м. Одеса

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛУЧНОЇ ТА СТЕПОВОЇ РОСЛИННОСТІ

Біоенергетика – це виробництво і енергії із біотоплива різних видів: щепи, гранули із деревини, лушпиння, соломи тощо. Теоретично будь який рослинний матеріал може бути перетворений у біопаливо. Найбільш перспективними в цьому випадку є сільськогосподарські рослини з високим вмістом жирів, крохмалю, цукру. Однак сировина з сільськогосподарських рослин має недоліки в тому, що вимагає затратного землекористування, спричиняє виснаження ґрунтів, вимагає доброї обробки ґрунту, внесення добрив, застосування пестицидів.

Вчені працюють над виготовленням біопалива із рослин, які ростуть на різних ґрунтах, вимагають мінімального зрошення та удобрення. Отримало розвиток використання нехарчових відходів культурних рослин, дикорослих трав, деревини. Однак, слід відзначити, що у використанні цих речовин теж є недоліки, які пов'язані з використанням земельних ресурсів і відносно невисокою віддачею з одиниці площі [1, с. 17].

В останні десятиріччя минулого століття і початок XXI ст. характеризуються значним потеплінням клімату. Це спричиняє зміну

агрокліматичних умов вирощування як культурних рослин, так і дикорослих трав. Тому для потреб обґрунтування оптимальних схем природокористування, для збереження дикорослих фітоценозів степових та лучних територій необхідна оцінка їх продуктивності в умовах змін клімату.

Майбутні кліматичні режими розраховуються за моделями на основі низки сценаріїв зміни антропогенних факторів.

В цьому дослідженні для кліматичних розрахунків використовується набір сценаріїв, а саме Репрезентативні траєкторії концентрацій (Representative Concentration Pathways – *RCP*), Найбільш дослідженими сценаріями клімату майбутнього вважаються два з них: *RCP 4.5* та *RCP 8.5*. Найпесимістичнішим є сценарій – *RCP 8.5*, який передбачає експоненціальне збільшення кількості вуглецю в атмосфері до кінця XXI ст. приблизно в 2,5 рази відносно сучасного [2, с. 338].

Аналіз впливу змін клімату на режим агрокліматичних показників розвитку і формування продуктивності лучних і степових фітоценозів виконувався шляхом порівняння середніх багаторічних величин (за період 1980–2010 рр.) і величин, розрахованих за кліматичними сценаріями *RCP 4.5* та *RCP 8.5* по десятиріччях: 2021–2030 рр. (перший період), 2031–2040 рр. (другий період), 2041–2050 рр. (третій період). При цьому використовувались спостереження за ростом і розвитком дикорослих трав, які розповсюджені в луках та степах Лісостепової зони.

Розрахунки продуктивності трав виконувались за моделлю А.М. Польового за трьома видами урожайності: потенційна урожайність (ПУ), яка при оптимальній забезпеченості рослин теплом, вологою та мінеральним живленням визначається надходженням сонячної радіації; метеорологічно можлива врожайність (ММВ) забезпечується температурним режимом та режимом зволоження території; дійсно можлива врожайність (ДМВ) забезпечується природною родючістю ґрунту, природна врожайність (УВ) [3, с. 57]. Одночасно розраховувався баланс гумусу у ґрунті та співвідношення надземної і підземної частини рослин. Розрахунки виконані для періоду відновлення вегетації – цвітіння трав.

Розрахунки за сценаріями показують, що очікувані зміни агрокліматичних показників будуть неоднозначними як за десятиріччями, так і за різними сценаріями.

Вегетація трав в середньому багаторічному починається в кінці березня, за обома сценарними даними її початок очікуватиметься в першій декаді квітня.

Надходження фотосинтетично-активної радіації в майбутньому за обома сценаріями буде вищим по десятиріччях і становитиме 67,6–72,2 кДж/см², що вище середньої багаторічної на 7–11 кДж/см². Відповідно очікуватиметься і збільшення динаміки ПУ.

Середня температура повітря, за сценаріями в усі періоди очікується близькою або незначно нижчою середньої багаторічної величини. Сума опадів за різними сценаріями змінюватиметься по різному. За сценарієм *RCP 4.5* вона буде вищою середньої багаторічної величини на 7–9 %, а за сценарієм *RCP 8.5* – нижчою на 5 %. Незначне підвищення сум опадів за одним сценарієм та незначне зменшення опадів за другим сценарієм і незначне зниження температури повітря за обома сценаріями сприятимуть підвищенню врожаю всієї біомаси рослин в усі розрахункові періоди, але це підвищення буде різним у різних десятиріччях. Урожай надземної маси трав при їх вологості 16 % для першого розрахункового періоду буде становити 9,4 т/га, що становитиме 142 % від середнього. В агрометеорологічних умовах другого десятиріччя він буде вищим (150 % від середнього, а для третього періоду він буде лише на 27 % вище). Очікується, що співвідношення надземної частини біомаси до підземної буде на рівні 0,56. Очікуватиметься майже однакове за обома сценаріями збільшення балансу гумусу.

Бібліографічний список

1. Базилевич Н. И. Биологическая продуктивность экосистем Северной Евразии. Москва : Наука, 1993. 293 с.
2. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України / за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеса : Екологія, 2011. 694 с.
3. Полевой А. Н. Базовая модель оценки агроклиматических ресурсов формирования продуктивности сельскохозяйственных культур. *Метеорологія, кліматологія та гідрологія*. 2004. Вип. 48. С. 195–205.

Вольвач Оксана Василівна
канд. геогр. наук, доцент
Ткаченко Олександр Сергійович
здобувач вищої освіти СВО «Магістр»
Одеський державний екологічний університет
м. Одеса

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ МІСКАНТУС В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Протягом останніх років питанню вирощування в Україні високопродуктивних енергетичних культур приділяється все більше уваги. Енергетичні культури – це рослини, які спеціально вирощуються для використання у якості палива або для виробництва біопалива. Треба відзначити, що в Європі інтерес до енергетичних культур виник ще у 70-х роках минулого століття, коли у 1973 р. вибухнула неочікувана перша енергетична криза. У зв'язку з обмеженням видобутку нафти почалися пошуки альтернативних джерел енергії, у тому числі й енергетичних культур.

У теперішній час вирощування енергетичних культур є актуальним питанням. Але якщо у енергобалансі промислово розвинених країн біомаса відіграє суттєву роль (в США її доля становить 4 %, в Данії – 6 %, в Канаді – 7 %, в Австрії – 14 %, в Швеції – 16 % загального використання енергоресурсів) [1], то в Україні вирощування енергетичних культур знаходиться поки що на стадії досліджень.

Представники роду *Miscanthus* мають широкі адаптаційні можливості, можуть ефективно вирощуватися в різних ґрунтово-кліматичних умовах помірної широти, забезпечують високу продуктивність при мінімальних витратах на їх вирощування [2–4].

Дослідження впливу змін клімату на продуктивність посадок міскантусу третього року було проведено для трьох сценарних періодів (2021–2030, 2031–2041 та 2041–2050 рр.) у порівнянні з базовим періодом 1980–2010 рр.

Використовувався сценарій зміни клімату RCP4.5, розрахунки проводились для території Полісся.

Дослідження виконані за чотирма видами урожайності: потенційна урожайність (ПУ), яка при оптимальній забезпеченості рослин теплом, вологою та мінеральним живленням визначається надходженням сонячної радіації; метеорологічно можлива урожайність (ММУ), що забезпечується температурним режимом та режимом зволоження території; дійсно можлива урожайність (ДМУ), яка забезпечується природною родючістю ґрунту; фактична урожайність в природних умовах.

Прихід ФАР за вегетаційний період за базовими даними складає 148,1 кДж/см². За сценарієм RCP4.5 у перший та другий сценарний періоди (2021–2030 та 2031–2040 рр.) посадки будуть отримувати кількість ФАР, близьку до багаторічної. У третій сценарний період очікується незначне збільшення кількості ФАР до 102 % від базового значення. Це обумовить дуже несуттєву різницю в формуванні потенційної урожайності сухої маси міскантусу (ПУ) протягом першого та другого сценарних періодів. При середніх багаторічних умовах вона складає 786 ц/га, в той час як протягом двох перших сценарних періодів вона буде становити 99–101 % від середньої багаторічної. Для третього періоду зміни ПУ будуть більш суттєвими і вона становитиме 109 % від базової (табл. 1).

Таблиця 1. Формування урожаю міскантусу при базових умовах та в порівнянні з формуванням урожаю в умовах зміни клімату

Період, роки	Загальна суха маса, ц/га			Фотосинтетичний потенціал, м ² /м ² за період	Урожай біомаси при 19 % вологості, ц/га
	потенційного урожаю	метеорологічно можливого урожаю	дійсно можливого урожаю		
1980–2010	786	531	319	495	265
Сценарій RCP 4.5					
2021–2030	792	450	270	490	225
2031–2040	778	477	286	481	238
2041–2050	854	479	287	480	239

Джерело: авторські розрахунки.

Значення фотосинтетичного потенціалу (ФСП) посадок міскантусу за вегетаційний період при середніх багаторічних умовах складає 495 м²/м². Для

всіх сценарних періодів він зменшиться і буде становити 99 % від середнього багаторічного значення протягом 2021–2030 рр. та 97 % від середнього багаторічного значення протягом 2031–2050 рр.

Зменшення вологозабезпечення посадок міскантусу в 2021–2050 рр. обумовить менший рівень метеорологічно можливої урожайності сухої маси (ММУ) в порівнянні з базовим періодом (450–479 ц/га проти 531 ц/га). З урахуванням природної родючості ґрунту рівень дійсно можливого урожаю сухої маси (ДМУ) складатиме в перший сценарний період 85 % від середнього багаторічного. Для періоду 2031–2050 рр. він очікується на рівні 90 % в порівнянні з середнім багаторічним.

Урожай міскантусу при вологості 19 % становить при середніх багаторічних умовах 26,5 т/га (табл. 1). В агрометеорологічних умовах першого сценарного періоду він буде складати 85 % від середнього багаторічного і очікується дещо вищим (до 90 % від базового) для другого і третього періоду.

Бібліографічний список

1. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі. URL : <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/intro>.
2. Роїк М. В., Гонтаренко С. М., Лашук С. О. Сучасний стан розвитку селекції та реєстрації представників роду *Miscanthus* в Україні та світі. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків*. 2014. Вип. 21. С. 249–254.
3. Рахметов Д. Б., Щербакова Т. О., Рахметова С. О. Перспективні енергетичні рослини роду *Miscanthus* Anderss, інтродуковані в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України. *Інтродукція рослин*. 2015. № 1 (65). С. 3–18.
4. Planting and growing miscanthus. Best practice guidelines. URL : <http://adlib.everysite.co.uk/resources/000/023/838/miscanthus-guide.pdf>.

Горобець Максим Вікторович
здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Міщенко Олег Вікторович
канд. с.-г. наук, доцент
Полтавська державна аграрна академія
м. Полтава

АНАЛІЗ РІВНЯ ТЕХНІЧНО-ДОСТУПНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ СОЛОМИ ЯЧМЕНЮ

В умовах сьогодення інтенсифікація аграрного виробництва дозволяє збільшити не лише урожайність сільськогосподарських культур, а й побічної продукції – відходів зернових культур. Вони представляють собою важливий потенціал біомаси, який може бути використаний як альтернативне джерело для отримання теплової енергії.

У зв'язку з цим постає необхідність визначення й аналізу технічно-доступного енергетичного потенціалу соломи з метою планування енергетичного балансу як окремих господарських і адміністративних об'єктів, так і держави в цілому.

Тверде біопаливо, яке включає в себе, зокрема, солому зернових та зернобобових культур є відновлюваним джерелом енергії. Кількість соломи, яка отримується в сільському господарстві залежить від валових зборів зернових культур, які в свою чергу визначаються величиною посівних площ та урожайністю зерна. Зернова продуктивність гектара посівів в значній мірі залежить від погодно-кліматичних умов регіону вирощування [1].

З урахуванням напряму наших наукових досліджень нами було розраховано та проаналізовано технічно-доступний енергетичний потенціал соломи ячменю у Полтавській області й Україні.

Оцінка технічно-доступного теплоенергетичного потенціалу соломи ячменю виконується за припущення, що отримана солома скирдується та спалюється в котельних теплогенеруючих установках, тобто виробляється тільки тепла енергія для систем тепlopостачання.

При здійсненні розрахунків використано «Методику узагальненої оцінки технічно-досяжного енергетичного потенціалу біомаси», яка розроблена науковцями Національного університету біоресурсів і природокористування України, Інституту технічної теплофізики НАН України, Інституту відновлюваної енергетики НАН України [2]:

$$E = \frac{M * K_1 * K_2 * K_3 * Q_n^p \text{ відх}}{Q_n^p \text{ у.п.} * 1000 \text{ кг} / \text{т}}, \text{ т. у.п.}$$

де M – валовий збір зерна;

K_1 – коефіцієнт виходу соломи, що характеризує кількість соломи, яку можна ортимати (для ячменю – 0,8);

K_2 – коефіцієнт енергетичного використання, що характеризує частину відходів (соломи), яку можливо використати з метою отримання теплової енергії. Приймається рівним 0,25 для всіх видів сільськогосподарських рослин;

K_3 – коефіцієнт технічної досяжності, який характеризує кількість соломи, яка може бути отримана при існуючій технології збирання сільськогосподарських культур, може бути прийнятий рівним 0,8;

$Q_n^p \text{ відх}$ – теплота згоряння соломи сільськогосподарських культур, МДж/кг (для соломи ячменю – 15,9);

Q_n^p – теплота згоряння умовного палива – 29,3 МДж/кг.

На основі даних про валовий збір ячменя [3] нами встановлено, що енергетичний потенціал соломи ячменю в Україні в середньому за 2015–2017 роки становить 752,8 тис. т. у. п., з яких майже 4 % приходить на Полтавську область (табл.).

За наведеними розрахунками видно, що найбільші потенційні можливості для отримання біопалива з соломи ячменю в середньому за 2015–2017 рр. зосереджено в Одеській області – 111,3 тис. т. у. п., а найменші – у Закарпатській – 1,1 тис. т. у. п. Слід відмітити, що Миколаївська область займає також одне з провідних місць у наявності технічно-доступного енергетичного потенціалу соломи ячменю, оскільки у 2017 р. валовий збір ячменю становив 82,4 % від рівня 2015 р.

**Таблиця. Розрахунок і аналіз технічно-доступного енергетичного потенціал
соломи ячменю в Україні, тис. т. у. п.**

Області	Роки			Середнє значення
	2015	2016	2017	
Вінницька	38,2	54,5	40,7	44,5
Волинська	10,2	9,1	9,2	9,5
Дніпропетровська	57,7	61,0	59,2	59,3
Донецька	21,9	28,4	30,8	27,0
Житомирська	9,8	10,6	8,9	9,8
Закарпатська	1,2	1,1	1,0	1,1
Запорізька	43,9	51,1	46,0	47,0
Івано-Франківська	10,5	11,4	10,6	10,8
Київська	25,8	29,1	19,1	24,6
Кіровоградська	35,5	38,9	28,0	34,2
Луганська	9,3	10,9	9,9	10,1
Львівська	18,8	22,7	22,2	21,2
Миколаївська	81,2	78,9	66,9	75,7
Одеська	93,8	130,0	110,1	111,3
Полтавська	30,9	30,0	26,5	29,1
Рівненська	16,0	17,8	16,8	16,9
Сумська	15,6	13,8	12,5	14,0
Тернопільська	35,0	41,1	46,2	40,8
Харківська	38,1	43,6	42,4	41,3
Херсонська	49,5	53,3	42,4	48,4
Хмельницька	35,9	42,2	39,6	39,2
Черкаська	25,8	24,7	16,5	22,3
Чернівецька	5,8	5,7	6,7	6,1
Чернігівська	9,2	9,3	7,0	8,5
По Україні	719,6	819,3	719,3	752,8

Джерело: розрахунки за [3].

Взагалі в Україні у 2017 р. валовий збір ячменю зменшився на 12,2 % майже до рівня 2015 р., що призвело до відповідного зменшення технічно-доступного енергетичного потенціалу соломи ячменю.

Бібліографічний список

1. Ждек Т. В. Математико-статистичний аналіз та прогнозування рівня технічно-доступного енергетичного потенціалу соломи зернових культур в Україні. *Сталий розвиток економіки*. 2014. № 2 (24). С. 153–160.
2. Дубровін В. О., Голуб Г. А., Драгнев С. В. Методика узагальненої оцінки технічно-досяжного енергетичного потенціалу біомаси. Київ : Тов. «Віол-принт», 2013. 25 с.
3. Статистичний збірник «Сільське господарство України 2017». URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Жигайло Олена Леонідівна
канд. геогр. наук, доцент
Сніговий Олександр Володимирович
студент

Шелест Денис Олександрович
студент

Одеський державний екологічний університет
м. Одеса

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В ПІВНІЧНОМУ ПРИЧОРНОМОР'І

У соціально-економічному розвитку країни сільське господарство посідає особливе місце. Це одна з основних галузей народного господарства, яка забезпечує виробництво продуктів харчування і є найпершою умовою суспільства. Продукти сільського господарства і промислові товари, що виробляються з сільськогосподарської сировини, становлять 75 % фонду народного споживання.

Насіння олійних культур – унікальна сировина для отримання харчових та технічних олій, дешевих харчових та кормових видів білка з особливими біологічними та функціональними властивостями. Рослинні олії необхідні всім галузям народного господарства. Вони можуть бути надійним джерелом валютних надходжень. Серед українських олійних культур найбільше значення для цієї мети мають соняшник, соя та ріпак. Серед них, домінуюче місце займає соняшник, частка якого у структурі виробництва олійних культур становить понад 90 %.

Метою даної наукової роботи було оцінити фотосинтетичну продуктивність посівів соняшнику на сільськогосподарських угіддях Північного Причорномор'я в умовах кліматичних змін.

Дослідження формування врожаю соняшнику проводилося на основі динамічної моделі продуктивності посівів соняшнику [1].

Для оцінки змін агрокліматичних ресурсів при можливих змінах клімату було використано сценарії *rsp4.5* і *rsp8.5* [2]. За сценаріями було розглянуто кліматичний період з 2021 по 2050 роки.

В роботі використовувались матеріали агрометеорологічних спостережень метеорологічних станцій Одеської, Херсонської, Миколаївської, Кіровоградської областей за період 1986–2005 рр., що був прийнятий за базовий [3].

Для соняшнику на фоні зміни кліматичних умов за розрахунковий період з 2021 по 2050 рр. розглядались такі варіанти: базовий період (1986–2005 рр.); кліматичний період 2021–2050 рр. за сценарієм *rsp4.5* «Клімат» і «Клімат + CO₂» і за сценарієм *rsp8.5* «Клімат» і «Клімат + CO₂».

За результатами розрахунків площа листя в період максимального розвитку в середньому за базовий період становила 2,5 м²/м². У варіанті «Клімат» за сценарієм *rsp4.5* відбудеться незначне, але збільшення площі листя до 2,6 м²/м². Розрахунки за варіантом «Клімат + CO₂» вказують на збільшення площі листя в порівнянні із її середнім багаторічним значенням і в порівнянні з варіантом «Клімат» до 3,3 м²/м².

За реалізації сценарію *rsp8.5* у варіантах «Клімат» і «Клімат + CO₂» також відбудеться збільшення площі листя в порівнянні із середніми багаторічними значеннями.

Фотосинтетичну діяльність посівів також добре характеризує суха біомаса рослин. Середні багаторічні значення сухої маси соняшнику в базовий період були 621 г/м².

Розрахунки сухої маси за сценаріями *rsp4.5* і *rsp8.5* показують, що в разі реалізації сценарію *rsp4.5* у варіанті «Клімат» збільшення практично не буде (623 г/м²). У розрахунках за цим же сценарієм у варіанті «Клімат + CO₂» збільшення сухої маси буде в порівнянні як із середньою багаторічною, так і в порівнянні зі значеннями варіанту «Клімат», і становитиме 668 г/м², що більше середніх багаторічних значень сухої маси на 8 %.

За реалізації сценарію *rsp8.5* за варіантом «Клімат» буде також незначне

збільшення сухої маси рослин у порівнянні із середніми багаторічними (на 4 %). У варіанті «Клімат + CO₂» у порівнянні із середніми багаторічними очікується збільшення сухої маси на 14 %.

Із змінами площі листя, сухої маси рослин відповідно змінюватиметься і значення фотосинтетичного потенціалу соняшнику. За базовий період значення фотосинтетичного потенціалу були 167 м²/м².

Розрахунки за обома сценаріями і по всіх варіантах показали, що в період з 2021 по 2050 рр. відбудеться збільшення фотосинтетичного потенціалу. Так, фотосинтетичний потенціал соняшнику зростатиме у варіанті «клімат» за сценаріями *rsp4.5* і *rsp8.5* на 6...7 %, у варіантах «клімат + CO₂» відповідно на 10 % і 14 %.

Отже, за обома сценаріями на сільськогосподарських угіддях, що розташовані у Північному Причорномор'ї України очікуватиметься зростання продуктивності соняшнику. Оцінка коливань його урожайності показала, що при зміні клімату за сценаріями *rsp4.5* і *rsp8.5* на досліджуваній території очікуються взагалі сприятливі умови для вирощування соняшнику.

Бібліографічний список

1. Жигайло О. Л., Жигайло Т. С. Моделювання продуктивності соняшнику в умовах майбутніх змін клімату в Україні за сценаріями антропогенного впливу RCP/ Український гідрометеорологічний журнал. 2017. № 20. С.71–78.
2. IS-ENES climate4impact portal. URL : <http://climate4impact.eu>.
3. Агрокліматичний довідник по території України ; за ред. Т. І. Адаменко, М. І. Кульбиди, А. Л. Прокопенко. Кам'янець-Подільськ, 2011. 107 с.

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА РІСТ, РОЗВИТОК І ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ВИКИ ЯРОЇ

Вика яра – однорічна бобова рослина. Вирощують її в лісостепових і поліських районах України, Білорусі і країнах Балтії. Зерно вики містить 26 % білка. Урожайність зерна ярої вики за умов правильної агротехніки коливається від 20 до 30 ц/га.

Зважаючи на важливість цієї культури, розглянемо як будуть змінюватись умови розвитку вики ярої під впливом змін клімату.

Розрахунки виконувались для Полісся України. Слід підкреслити, що вплив зміни клімату на формування продуктивності сільськогосподарських культур розглядався за умов сучасної агротехніки та сучасних сортів вики в припущенні, що вони суттєво не зміняться.

Розглянемо як під впливом змін клімату будуть змінюватись дати настання фаз розвитку вики, показники розвитку її по міжфазних періодах, показники фотосинтетичної продуктивності та урожай [1].

Середні багаторічні терміни сівби вики ярої спостерігались 12 квітня. За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP 4.5, терміни сівби вики змістяться на більш ранні строки в порівнянні з середніми багаторічними (відхилення на 6 днів). Відповідно змістяться і строки появи сходів. Сходи вики за середніми багаторічними даними базового періоду спостерігалися 27 квітня.

Наступні за сходами фази розвитку вики цвітіння та досягання за сценарієм RCP 4.5 наставатимуть пізніше, ніж в базовий період на 3 дні. Внаслідок зміни термінів настання фаз розвитку вики зміниться і тривалість її вегетаційного періоду. Вона зросте з 86 днів (середня багаторічна) до 98 днів.

Під впливом змін клімату зміняться агрокліматичні умови вирощування вики ярої. В період від сходів до цвітіння середня температура повітря за

середніми багаторічними значеннями в становить 14,9 °С. За сценарієм зміни клімату RCP 4.5 від сходів до цвітіння середня температура становитиме 13,1 °С. Розрахунки за сценарієм показують, що в цей період очікується середня температура нижче базової на -1,5°С.

Кількість опадів від сходів до цвітіння за сценарієм RCP 4.5 збільшиться на 17–19 %, сумарне випаровування зменшиться на 10 %, вологозабезпеченість посівів вики збільшиться на 2 %.

В Поліссі середня температура повітря коливатиметься в межах 17,8–19,7 °С, що буде нижче рівня середньої багаторічної на 0,3–0,7 °С.

В період від цвітіння до досягання сума опадів становила в середньому багаторічному 115 мм. За сценарієм зміни клімату RCP 4.5 сума опадів зменшиться на 9 %.

В період цвітіння-досягання за сценарієм зміни клімату RCP 4.5 сумарне випарування зменшиться на 12 %. Від цвітіння до досягання випаровуваність за сценарієм зміни клімату зменшиться на 3 %.

За середніми багаторічними значеннями вологозабезпеченість посівів вики від цвітіння до досягання складала 1,05 відн. од. За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP 4.5 за період 2015–2050 рр. вологозабезпеченість зросте до 1,2 відн. од. Кількість опадів за умов реалізації сценарію зміни клімату за вегетаційний період збільшиться на 5,4 %.

Зміни агрокліматичних умов спричинять зміну показників фотосинтетичної діяльності посівів вики, що обумовить рівень його урожайності.

Площа листя в період максимального розвитку в середньому за базовий період складала 1,75 м²/м². Розрахунки за сценаріями RCP 4.5 по варіанту «клімат» показують, що збільшення площі листя відбудеться за сценарієм RCP 4.5 на 9,3 %. Розрахунки за варіантом «клімат + збільшення CO₂» вказують на збільшення площі листя в порівнянні із її середнім багаторічним значенням і в порівнянні з варіантом «клімат», а саме на 12,5 %.

За умови реалізації сценарію зміни клімату RCP 4.5 буде очікуватись більш

інтенсивне формування площі асимілюючої поверхні в порівнянні з середніми багаторічними даними.

Розрахунки сухої маси за сценарієм RCP 4.5 показують, що як і площа листя, суха маса збільшується. Так, в разі реалізації сценарію RCP 4.5 у варіанті «клімат» збільшення буде на 10 %.

У відповідності із змінами площі листя, сухої маси рослин буде змінюватись і значення фотосинтетичного потенціалу. Значення фотосинтетичного потенціалу – $88 \text{ м}^2/\text{м}^2$. За сценарієм RCP 4.5 у варіантах «клімат» та «клімат + збільшення CO_2 » фотосинтетичний потенціал зросте на 12–18 % у порівнянні із середніми багаторічними значеннями.

Ще одним показником фотосинтетичної діяльності рослин є чиста продуктивність фотосинтезу. Найвищі значення чистої продуктивності фотосинтезу за середніми багаторічними даними становили $76 \text{ г}/\text{м}^2$. В разі реалізації сценарію RCP 4.5 чиста продуктивність фотосинтезу у варіантах «клімат» та «клімат + збільшення CO_2 » збільшиться на $5\text{--}8 \text{ г}/\text{м}^2$.

В базовий період врожаї вики ярої становили 20 ц/га. Очікується підвищення врожаю за сценарієм RCP 4.5 на 13–18 % і становитиме 23–24 ц/га.

В цілому можна сказати, що за сценарієм очікується значна зміна агрокліматичних умов росту, розвитку та формування продуктивності вики по території Полісся України. Оцінка коливань її урожайності показала, що при зміні клімату за сценарієм RCP 4.5 складуться сприятливі умови для вирощування вики ярої.

Бібліографічний список

1. Степаненко С. М., Польовий А. М., Лобода Н. С. та ін. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України. Одеса : ТЕС, 2015. 520 с.

Ласло Оксана Олександрівна

канд. с.-г. наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬЧУВАННЯ, ЯК ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В ОРГАНІЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

На сьогодні забезпечення збалансованого розвитку аграрного сектора та гарантування продовольчої безпеки є одними з ключових завдань держави. Ці питання тісно переплітаються з розв'язанням проблем забезпечення екологічної та енергетичної безпеки країни, особливо в умовах цільової орієнтації сільськогосподарського виробництва на економічну ефективність та екологічну збалансованість аграрного сектора. У цьому контексті, безумовно, постає питання щодо подальшого розвитку органічного сектора в Україні та формування повноцінного сегмента внутрішнього ринку органічної продукції.

Поряд з тим, необхідно зауважити, що як традиційне, так і органічне сільське господарство є галузями економіки, які внаслідок своєї діяльності продукують викиди парникових газів, використовуючи при цьому у своїй діяльності традиційні види палива [1, с. 321].

Альтернативне землеробство належить до системи органічного виробництва, що підвищує родючість ґрунту шляхом максимально ефективного використання локальних ресурсів і включає агротехнічні заходи, які базуються на основі екологічних циклів та спрямовані на мінімізацію впливу на довкілля, зберігаючи довгострокову стійкість агроєкосистеми.

Серед альтернативних джерел енергії, що використовуються у органічному землеробстві відмічають: сонячну енергію (сонячні батареї, сонячні сушарки, сонячні плити), енергію вітру (вітряки), геотермальну енергію (геотермальні джерела), біопаливо (біогазові установки), вода (сонячні та вітрові водяні насоси), добрива і компостування, мульча (джерело енергії в твердій формі, яка активно застосовується при створенні синергетичних садів і пермакультурних

ділянок), безполицеві методи обробки ґрунту.

Аграрне виробництво на сьогодні є єдиним постачальником продуктів харчування для населення, а органічне землеробство є альтернативою інтенсивним технологіям вирощування, які забруднюють агрохімікатами ґрунтовий покрив і призводять до його деградації та збільшенню викидів CO₂.

Як відмічено вище, мульчування ґрунтового покриву є одним із методів відновлювальних джерел енергії оскільки захищає ґрунт від перегріву і проникнення сонячної радіації, регулює його теплові властивості.

Темна мульча, нанесена на поверхню ґрунту, притягує сонячне проміння і швидко поглинає тепло, що сприяє кращому прогріванню ґрунту, швидкому таненню снігу навесні. І навпаки, світла мульча збільшує здатність поверхні ґрунту відображати сонячні промені, що перешкоджає його перегріву, й таким чином захищає коріння рослин від дії небажаних високих температур [2].

Слід зазначити, що оптимальна кількість і товщина мульчопласту підвищує температуру ґрунту взимку і знижує влітку, запобігаючи впливу негативних температур створюючи при цьому оптимальні умови для життєдіяльності мікробіоти. При цьому відбувається затримання випаровування ґрунтової вологи, рівномірний розподіл води як у поверхневих, так і в нижніх горизонтах, що підвищує вологість шару, в якому знаходяться корені, в середньому на 3–6 %.

Як відмічено у публікаціях В.Васильченка і С. Дерев'янка, **мульчування ґрунту сприяє** поліпшенню структури ґрунту. Механізм цього процесу заснований на явищі гуміфікації органічних матеріалів, що використовуються для мульчування. Після покриття ґрунту мульчуючим матеріалом починається його пошарове розкладання. При цьому верхній шар розкладається не сильно. Він виконує роль захисного щита, переймає на себе дію навколишнього середовища і зберігає незмінною структуру перемішаної маси матеріалу. І навпаки, в нижньому шарі мульчі, що має безпосередній контакт із ґрунтом, підвищується температура, активізується життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів і починається процес розкладання. Поступово активний розпад

поширюється й на верхні шари мульчі, його ознаками є порожнини та розпушена структура.

Наукові дослідження показують, що вже після кількох років мульчування об'єм ґрунтових пор, що заповнюються водою та повітрям, значно збільшується, а отже, поліпшується його повітро- і водопроникність, які є одними з основних показників «здоров'я» ґрунту.

У ґрунті, що мульчується післяжнивними залишками, відбуваються також біологічні зміни: посилюється діяльність мікроорганізмів у верхньому його шарі, збільшується чисельність комах, черв'яків. Мульчування сприяє тому, що завдяки діяльності мікроорганізмів стає можливим перетворення органічних субстанцій на мінеральну форму, доступну для живлення рослин. У результаті цього ґрунт збагачується поживними речовинами і гуміфікованими продуктами розпаду мульчуючого шару [2].

Мульчування запобігає виникненню ерозійних процесів, захищає ґрунт від дефляції і розмивів. Застосування мульчування за певних умов дає можливість відмовитися від прополювання, оскільки рослинні рештки не дають проростати бур'янам. Як результат – зниження витрат на ручну працю на міжрядний обробіток.

Отже, мульчування є одним із ефективних енергетичних відновлювальних джерел в органічному землеробстві тому рекомендується до застосування у зоні нестійкого і недостатнього зволоження.

Бібліографічний список

1. Чудовська В. А. Роль альтернативної енергетики в забезпеченні розвитку органічного сільського господарства *Органічне виробництво і продовольча безпека* : [зб. доп. V Міжнар. наук.-практ. конф.]. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. С. 321–325.
2. Васильченко В., Дерев'яно С. Мульчування ґрунту: навіщо, як і чим? *Агроном*. 2017. № 3. С. 178–184. URL : <https://agronom.com.ua/mulchuvannya-gruntu-navishho-yak-i-chym/>.

Соломон Юлія Володимирівна
здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії
кафедри рослинництва
Полтавської державної аграрної академії

БІОМАСА СОЇ ЯК ДЖЕРЕЛО АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ

Наша країна має значний потенціал основних видів відновлюваних джерел енергії, але на даний час вони становлять досить незначну частку в загальному енергобалансі держави.

Україна – агропромислова країна з величезним незадіяним ресурсом сировини для виготовлення гранул та брикетів із біомаси. Післязбиральні рештки сільськогосподарської сировини та залишки після її очищення, такі як солома, лушпиння соняшнику, значні відходи кукурудзи (за загальним об'ємом умовного палива – п'яте місце в світі) та деревини можуть бути перероблені на тверде біопаливо. Перевагою на користь біопалива є можливість використання відходів виробництв та побічної продукції рослинництва. Недоліків використання біопалива фактично – немає [1].

В Україні, виходячи з ґрунтово-кліматичних умов, біопаливна промисловість має значний потенціал для зростання, а джерела для біопалива можна розташовувати в такій послідовності: кукурудза, тритикале, пшениця, різні види сорго та проса, цукровий буряк, соняшник, ріпак, соя, відходи сільського і лісового господарства, а також міскантус, тополя, стебла і лушпиння соняшнику.

Біомаса – це не лише рослинна органічна речовина (зернові культури, кукурудза, соняшник, відходи деревини), але й гній, газ звалищ. При цьому установки анаеробної переробки біомаси з отримання біогазу, тобто біогазові, виконують також роль очисних споруд, бо переробляють органічні відходи у нейтральні мінеральні продукти. Якщо установки для використання вітрової чи сонячної енергії є пасивно чистими, то біогазові – активно чистими, оскільки зменшують екологічну небезпеку тих продуктів, які використовують у якості

джерела енергії.

Пріоритетами розвитку біоенергетики є створення котелень для спалювання відходів деревини та соломоспалювальних, електростанцій із використанням біогазу звалищ, дооснащення існуючих теплових електричних станцій для спалювання побутових та промислових органічних відходів.

Розглянемо сою як одну з культур для виробництва біопалива.

Соя – головна зернова бобова культура світового землеробства в XXI столітті – перебуває в центрі уваги світової аграрної науки і виробництва. За останні 50 років її виробництво у світі зросло з 26,9 млн т до 263 млн т, тобто у 9,8 разів, при зростанні чисельності населення в 2,2 рази. За обсягами виробництва вона посідає четверте місце в світі після кукурудзи, пшениці й рису.

При вирощуванні сої за традиційною та альтернативною технологіями врожайність відповідно становить – 19,6 і 21,4 ц/га, соломи – 26 і 28 ц/га.

З однієї тони сої можливо отримати 850 кг макухи, яка йде на корм птиці, свиням та худобі, і 150 кг олії, яка є незамінним компонентом при виробництві фарб та біопалива, також не потрібно забувати про солому, яку можна використовувати як паливні пелети.

Значна кількість соломи потенційно доступна для використання її в енерго виробництві. Для спалювання соломи ринок пропонує низку котлів/теплообмінників/пальників, спеціально призначених для використання біомаси. Є технічна можливість спалювати соломку в кількох формах (нарізка, пелети/гранули, рулони/тюки) залежно від технології спалювання та конструкційних особливостей котлів.

Брикетування – це процес ущільнення матеріалу під високим тиском, а в ряді випадків і при нагріванні до 250–350 °С. При цьому в рослинній сировині відбувається виділення лігніну, який є сполучною речовиною для формування брикету. Сировиною для виробництва паливних брикетів може бути деревина м'яких і твердих порід, солома, очерет, лушпиння соняшника та гречки, багаття льону та інші відходи [2].

Отже, виробництво та використання паливних брикетів з біомаси є

важливим елементом розвитку біоенергетики в Україні з огляду на ті економічні, екологічні та соціальні вигоди, які він може надати.

Переваги використання паливних брикетів з агробіомаси:

Відповідність вимогам котельного обладнання, кращі екологічні показники при спалюванні, зокрема по емісії CO₂ та твердих часток у порівнянні зі спалюванням дров. Можливість застосування в існуючих пічках, побутових (15–30 кВт) та невеликих твердопаливних котлах з ручним завантаженням (до ~100–150 кВт). Наявність значної сировинної бази, особливо для брикетів з агробіомаси. Відносно низька ціна. У брикетів ціна за одиницю енергії є порівняною з дровами при набагато кращих паливних характеристиках. Є більш зручними та економічними, ніж дрова, при транспортуванні та зберіганні. За рахунок більшої енергетичної щільності потребують менших витрат праці при ручному завантаженні в котел.

Бібліографічний список

1. *Веремейчик Н.* Брикети з соломи: альтернативне теплозабезпечення АПК (ч. 1). Пропозиція 2016. URL : <https://propozitsiya.com/ua/alternativne-teplozabezpechennya-apk-ch-1> (дата звернення: 1.05.2019).
2. *Гелетуха Г. Г., Желєзна Т. А., Драгнєв С. В.* Аналіз можливостей виробництва та використання брикетів з агробіомаси в Україні. Аналітична записка БАУ. 2018 р. № 20, 18 травня. URL : <http://uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-20-ua.pdf> (дата звернення 28.04.2019).
3. *Дубровін В. О., Мироненко В. Г., Лободко М. М., Лут М. Т., Сарана В. В., Гудзенко М. М., Грищенко О. М., Захарків Г. С.* Технологічне забезпечення та технічне оснащення виробництва і використання біопалива для виробничих потреб і обігріву приміщень в АПК [Рекомендації для агропромислових підприємств України]. Київ : Холтех, 2009. 32 с.

5. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Опара Микола Миколайович

канд. с.-г. наук, доцент

Опара Надія Миколаївна

канд. с.-г. наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ПРОБЛЕМА ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ТА ЇХ НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ НА АГРАРНУ СФЕРУ

Останніми десятиріччями все частіше в засобах масової інформації з'являються повідомлення, які хвилюють не лише аграріїв, що забезпечують продовольчу безпеку, а й більшість жителів планети. Це, тепер уже реально – кліматичні зміни.

Аномальні спека і холод, небувалі снігопади, сильні зливи, тайфуни, виверження вулканів, смерчі, сильні пожежі призвели до загибелі тисяч людей, завдали мільярдних збитків. Природні катаклізми відбуваються в два рази частіше, ніж в XX столітті. Метеорологи в тривозі: так часто природа ще не гнівалась за всю історію сучасного людства.

Дослідники із Австралії зібрали обширну статистику по 412 районах планети, що охоплює період з 1985 по 2015 р., проаналізували і опублікували наступний вердикт: якщо не прийняти ніяких дій, то до 2080 р. смертність в день від аномальної спеки збільшиться вп'ятеро.

Американські вчені, що займаються океанічними і атмосферними дослідженнями, вияснили, що атлантичні урагани з кожним роком стають сильнішими – за кожні десять років їх швидкість зростає на сім кілометрів. Учені стверджують, що нарощування вітрами руйнівної сили відбувається в результаті згубної діяльності людини. І якщо ми не переглянемо свого відношення до природи, планета може позбутися від нас.

Але науковці доводять, що кліматичні зміни є науково-підтвердженим фактом і наслідки їх стосуються кожного з нас.

За даними синоптиків, кліматичні зони поступово зміщаються на північ, що при підвищенні температури на 1 °С це зміщення складає 100 км. А якщо врахувати те, що середньорічна температура зросла на 2 °С, то зона Степу змістилася на північ на 200 км.

Начальник відділу агрометеорології Укргідрометцентру, кліматолог Тетяна Адаменко підкреслює, що 30 років тому на Херсонщині посушливих днів було 30–40, а нині – 60–70. На Львівщині температура +30 °С колись була дивним явищем, а нині таких днів – 10–20 протягом літа. Це досить значні підвищення, через які починаються незворотні зміни клімату.

Практично зникає зона Полісся – зона достатньої кількості опадів й недосить високих температур. Зараз ця зона поспішає швидше на південь. Такі умови значно погіршують вирощування характерних для зон України сільськогосподарських культур. Уже сьогодні тривалість вегетаційного періоду року з мінімальним значенням температури 10 °С зросла на Україні за останні 30 років на 16 діб.

Одним із найважливіших елементів погоди є опади, від них залежать режим поверхневих і ґрунтових вод, стан рослинного і тваринного світу. Найбільше опадів випадає у червні і липні (65–66 мм), найменше (24 мм) у лютому. Середня багаторічна сума опадів у Полтаві 485 мм. Найбільше їх випало у 1913 р. – 837 мм, найменше у 1934 р. – 221 мм. Більше опадів випадає у північно-західних і північних районах області – 550 мм, значно менше у південних – 480 мм.

Протягом року опади розподіляються нерівномірно. Середня кількість їх за квітень–червень – 144 мм, за квітень–серпень – 262 мм, за вересень–жовтень – 144 мм. Щомісячно буває 10–12 днів з опадами. Дощі більше 10 мм за добу випадають переважно у вигляді злив. Найбільша злива – 178 мм за добу відмічена у серпні 1913 р. Зливи такої сили бувають рідко.

Значна частина дощів влітку випадає локально, але нерідко бувають облогові дощі, що охоплюють велику територію.

Бездощові періоди є основною причиною посушливих явищ, які приносять значну шкоду культурним рослинам. Виключно довгий бездощовий період у Полтаві відмічено у 1934 р. Він продовжувався 115 днів – з 11 березня до 3 липня. Бездощові періоди супроводжуються повітряною та ґрунтовою посухою та суховієм. Посухи спостерігалися майже щорічно, але особливо згубними вони були в 1891, 1901, 1921, 1946, 1957, 1972 рр.

Назване вище – це вже історія. Ситуація, що складається нині, маловтішна і викликає серйозне занепокоєння.

Збільшується кількість аномальних явищ. Межею безпечного землеробства вважають 700 мм річних опадів. Все, що менше, – несприятливі умови. В Україні, нажаль, середня кількість опадів – 568 мм на рік, тобто щороку нам не вистачає 130 мм. В зв'язку з тим, що температура підвищується, а опадів зменшується, то волога й випаровується швидше.

Крім того, в останні роки дощі випадають істотно рідше й часто мають зливовий характер. Кількість води, що надходить за короткий період, не може бути поглинута орним шаром ґрунту. Часто вода зливових дощів від 15 до 80 % збігає з полів, а на глибині 10–15 см ґрунт сухий.

Великі інтервали між дощами від 30 до 90 днів стають сьогодні гострою проблемою для посівів сільськогосподарських культур в забезпеченні їх фізіологічних потреб.

Попри рекордні врожаї зернових, Україна за останні п'ять років все частіше стикається з такими негараздами як посуха, затяжні періоди спеки, град чи то опади в період жнив. Але найголовніша загроза для сільського господарства – посухи.

В останні роки простежується негативна тенденція значного недобору опадів в квітні. Квітневі опади за період 2004–2012 рр. не перевищували 15–20 мм, складаючи передумови засушливості вже в кінці квітня та в травні. В середньому простежується дефіцит опадів протягом квітня-травня. І, навпаки, останні роки характеризуються сильними зливами в червні-липні, що призводить до стікання зерна колосових культур (2004, 2005, 2018 рр.) та

ускладнення умов збирання врожаю, почастишала посушливість в серпні, коли кількість опадів складає лише 10–25 мм. Практично відсутні облогові дощі, що охоплюють значну територію.

Негативним явищем є посилення посушливості клімату. Суховії на Полтавщині спостерігаються майже кожного року, але в окремі роки завдають значної шкоди. У травні середня кількість суховіїв – чотири дні. Вони пересушують верхні шари ґрунту і при тривалій дії можуть знищити сходи ярих культур. У червні суховії найбільш шкідливі для зернових. Кількість днів з суховіями 1–3, інколи бувають вони 5–8 днів підряд. В липні і серпні кількість суховіїв збільшується, але вони відрізняються високими температурами і рідше супроводжуються сильним вітром.

Внаслідок високих температур повітря та ґрунту в теплий період року, низької вологості повітря випаровується багато вологи. Ґрунти втрачають структуру, а з нею і здатність нагромаджувати вологу та зберігати її, протистояти інтенсивному випаровуванню.

Виходячи з вищевикладеного, необхідно внести кардинальні зміни в питання накопичення, збереження і раціонального використання вологи ґрунту, вологозабезпечення сільськогосподарських рослин в процесі вегетації.

Ці зміни полягають, перш за все, в глибокому розумінні серйозності кліматичних змін для аграрної сфери, чіткого виконання заходів, що рекомендують науковці. А вирішувати їх необхідно терміново і, перш за все, наступні:

- проведення обов'язкового моніторингу земель, звернувши увагу на ефективне їх використання, відповідальність за збереження родючості;
- проведення консервації деградованих та малопридатних земель;
- зменшення розораності земель;
- відновлення розораних сінокосів і пасовищ;
- проведення комплексу агротехнічних, протиерозійних заходів;
- звернення уваги на малі річки (ще назва є, а річки вже нема). Звісно повернути таким річкам їхній природній стан практично не можливо, але допомогти відродженню їх екологічного здоров'я цілком реально. Перш за все,

залісити їх береги, висадивши такі вологонакопичуючі дерева як верба та вільха;

- заліснення піщаних та сильносхиливих земель;

- реконструювання старих та створення нових лісосмуг;

- максимальне відновлення колишніх зрошувальних систем;

- широке впровадження крапельного зрошення, як одного з ефективних прийомів використання води;

- розширення площ мінімального та нульового обробітку ґрунту;

- проведення заліснення непродуктивних земель, водоохоронних зон у зв'язку з низькою лісистістю, яка на території області складає всього 8,7 %, а в окремих районах лише 1,5–3,0 %;

- проведення термінових заходів із замулюванням річок, їх очищення і регулювання;

- поліпшення технічного стану існуючих та будівництво нових шлюзів-регуляторів на річках;

- впровадження науково-обґрунтованих сівозмін, так як їм належить важлива роль в регулюванні вологозабезпечення сільськогосподарських культур;

- вирощування посухостійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур;

- поширення досвіду ПП «Агроекологія» Шишацького району з питань ведення органічного землеробства, що базується на природному відтворенні родючості ґрунту, збереженні в чистоті навколишнього середовища.

В свій час вчений І. В. Мічурін говорив: «Ми не можемо ждати милостей від природи, взяти їх у неї – наше завдання!».

Ми взяли і беремо від неї досить багато, здебільшого у борг, не віддаючи належного. Тому нині вищеназване висловлювання звучить інакше: «Ми не можемо ждати милостей від природи після того, що ми з нею зробили».

Тому, починаючи з дитячого садочка, школи, профтехучилища, коледжу, вищого навчального закладу, ми повинні виховувати у підростаючих поколіннях любов до матінки-землі, піклування про її здоров'я, бережливе відношення до всього сущого на землі, постійно інформувати населення щодо ведення розумної господарської діяльності з метою збереження довкілля для прийдешніх поколінь.

Руденко Ольга Миколаївна
здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії
Полтавська державна аграрна академія
м. Полтава, Україна

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ В ГАЛУЗІ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

В Україні зростає тенденція до розвитку (ВДЕ) відновлюваних джерел енергії та поступового заміщення ними традиційної генерації.

Згідно з Рішенням Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства D/2012/04/MC-EnC «Про впровадження Директиви 2009/28/ЕС і внесення змін до Статті 20 Договору про заснування Енергетичного Співтовариства» [1] Україна має зобов'язання до 2020 р. досягти рівня 11 % енергії, виробленої з відновлюваних джерел енергії в загальній структурі енергоспоживання країни, що слугуватиме потужним стимулом для подальшого розвитку використання відновлюваних джерел енергії в Україні.

Відповідно до «Енергетичної стратегії України на період до 2035 року» [2] передбачається стаке розширення використання всіх видів відновлюваної енергетики, яка стане одним з інструментів гарантування енергетичної безпеки держави. До 2025 р. прогнозується зростання частки відновлюваної енергетики до рівня 12 % від загального первинного постачання енергії та не менше 25 % – до 2035 року.

Цьому сприяє те, що законами передбачена економічні стимули для розвитку проектів у сфері відновлюваної енергетики, зокрема, застосування надбавки до «зеленого» тарифу у разі використання українського обладнання, матеріалів при будівництві об'єктів, спрощення залучення банківського фінансування через надання можливості укладення попередніх договорів купівлі-продажу електричної енергії за «зеленим» тарифом та деякі інші.

Необхідно створити сприятливі умови не тільки для крупних та середніх гравців на ринку, і для стимулювання розвитку малої генерації. Громадяни

мають бути зацікавленими у виробництві енергії з альтернативних джерел енергії для власного споживання.

Саме тому важливим аспектом є також розробка урядом законопроекту про енергетичні кооперативи в рамках для спрощення умов виробництва розподілу постачання енергії та підвищення ефективності споживання енергетичних ресурсів для власних потреб.

Велика кількість альтернативних позицій щодо зміни підходів до надання державної підтримки виробникам електричної енергії з ВДЕ надходять від народних депутатів свідчить про дискусійність даного питання. При цьому інвесторам не зрозуміла позиція уряду.

Саме тому основну роль у розробці нової політики з підтримки генерації енергії з ВДЕ має відігравати авторитетний кваліфікований суб'єкт – уряд, який зможе шляхом співпраці та ґрунтовної комунікації з усіма зацікавленими сторонами розробити єдину, комплексну, збалансовану концепцію нової політики з підтримки генерації енергії з ВДЕ. Оскільки саме уряд має точні дані, розрахунки про стан сектору на основі яких має розробити ефективні підходи щодо створення конкурентних засад виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії.

Необхідно, щоб уряд взяв на себе політичну відповідальність за формування сприятливого інвестиційного клімату в енергетичному секторі, зокрема у секторі ВДЕ [3].

Перед розробкою законодавства про нові механізми підтримки генерації енергії з ВДЕ пропонується проведення пілотних аукціонів з розподілу квоти державної підтримки для реалізації проектів будівництва об'єктів, що виробляють електричну енергію з енергії сонця та вітру. Одним із найбільш вдалих варіантів для пілотного аукціону може стати проект з будівництва сонячної електростанції на майданчику Чорнобильської електростанції. Таким чином, результати пілотних аукціонів допоможуть визначити ефективні механізми для формування конкурентних засад виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії.

1. Цілі і завдання прийняття акта.

Проект Закону розроблено з метою створення законодавчого підґрунтя для підтримки об'єктів малої генерації енергії з відновних джерел енергії. Пропонується надати ініціативу з впровадження конкурентних засад для надання державної підтримки об'єктам відновлюваної енергетики уряду для формулювання узгодженої та раціональної позиції щодо досягнення балансу інтересів суспільства та споживачів електричної енергії та інших учасників ринку, забезпечивши одночасно подальший розвиток відновлюваної енергетики та зменшення цінового навантаження на ціну електричної енергії. Прийняття законопроекту сприятиме наближенню українського законодавства до законодавства ЄС щодо надання державної допомоги у сфері енергетики.

2. Загальна характеристика і основні положення проекту акта.

Законопроектом пропонується внести зміни до Закону України «Про альтернативні джерела енергії», якими пропонується наступне:

- Зменшити коефіцієнти «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з енергії сонця та енергії вітру з 2020 року.

3. Правові аспекти: Основними нормативно-правовими актами у даній сфері правового регулювання є Закон України «Про альтернативні джерела енергії», Закон України «Про ринок електричної енергії». Реалізація положень даного законопроекту, після його прийняття, не потребуватиме внесення змін до інших законів України.

4. Фінансово-економічне обґрунтування: Реалізація даного проекту закону не вимагатиме витрат із Державного бюджету України.

5. Прогноз результатів: Запропонований законопроект дозволить створити законодавче підґрунтя для підтримки об'єктів малої генерації енергії з відновних джерел енергії. При цьому, впровадження конкурентних засад для надання державної підтримки об'єктам відновлюваної енергетики доможе досягнути балансу інтересів суспільства та споживачів електричної енергії та інших учасників ринку, забезпечивши одночасно подальший розвиток відновлюваної енергетики та зменшення цінового навантаження на ціну

електричної енергії.

6. Прикінцеві та перехідні положення:

Забезпечити розробку та прийняття умов проведення пілотного аукціону з розподілу квоти державної підтримки розподіл потужності електростанцій, що виробляють електричну енергію з альтернативних джерел енергії у межах якої суб'єкт господарювання за результатами аукціону можуть набути право на підтримку для реалізації в зоні відчуження або в зоні безумовного відселення проекту або проектів будівництва об'єктів, що виробляють електричну енергію з енергії сонця, забезпечити розробку та прийняття умов проведення пілотного аукціону з розподілу квоти державної підтримки для реалізації проектів будівництва об'єктів, що виробляють електричну енергію з енергії вітру;

Забезпечити проведення пілотних аукціонів з розподілу квоти державної підтримки для реалізації проектів будівництва об'єктів, що виробляють електричну енергію з енергії сонця в зоні відчуження або в зоні безумовного відселення та вітру;

На основі аналізу результатів проведення пілотного аукціону забезпечити розробку та внесення до Верховної Ради України законопроекту з пропозиціями змін до законодавства України щодо створення конкурентних умов виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії зокрема, запровадження аукціонної системи, визначивши засади надання державної підтримки проектам будівництва об'єктів відновлюваної енергетики. Забезпечити розробку та внесення до Верховної Ради України законопроекту про енергетичні кооперативи як інститут забезпечення енергетичної незалежності громад та механізм функціонування малої генерації енергії з відновних джерел енергії в рамках енергетичної децентралізації.

Бібліографічний список

1. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року : Розпорядження КМУ від 01.10.2014 № 902–р (зі змінами). База даних «Законодавство України» / ВР України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80> (дата звернення: 04.03.2019).
2. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека,

енергоефективність, конкурентоспроможність» : Розпорядження КМУ від 18.08.2017 № 605–р (зі змінами). База даних «Законодавство України» / ВР України. URL : <https://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80> (дата звернення: 04.03.2019).

3. *Бистряков І. К., Клиновий Д. В., Матюха В. В.* Децентралізація управління природними ресурсами України. URL : <http://www.concordia.edu.ua/uk/detsentralizatsiya-upravlinnya/> (дата звернення: 04.03.2019).

Сахно Тамара Вікторівна

докт. хім. наук, професор

Короткова Ірина Валентинівна

канд. хім. наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

Семенов Анатолій Олексійович

канд. фіз-мат. наук, доцент

Полтавський університет економіки і торгівлі

м. Полтава

ЛЮМІНЕСЦЕНТНІ СОНЯЧНІ КОНЦЕНРАТОРИ ДЛЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Зростаюча конкуренція на світових енергетичних ринках відкриває більш широкі можливості щодо вибору джерел енергопостачання, впровадження низьковуглецевих, у тому числі відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Сьогодні більшість країн світу через кліматичні зобов'язання (Intended Nationally Determined Contributions) розвивають ВДЕ та впроваджують енергоефективні заходи. Найбільший приріст потужностей ВДЕ – близько 77 % – припадає на вітрову та сонячну енергію. Частка ВДЕ у загальному виробництві електроенергії в світі у 2015 р. становила 23,7 %, при цьому на гідроенергію припадало 16,6 %, вітрову енергію – 3,7 %, сонячну енергію – 1,2 %, біомасу – 2 %, геотермальну енергію, енергію океанів та концентровану сонячну енергію – 0,4 %. Відновлювані джерела енергії майже не призводять до шкідливих викидів і забруднення навколишнього середовища: у середньому на кожний квадратний метр поверхні Землі припадає 1700 кВт·год сонячної енергії

щорічно. Для Європи цей показник становить близько 1000 кВт·год на рік, на Середньому Сході він досягає 1800 кВт·год [1, 2]. Проведені дослідження Європейського інституту ефективності будівель показали, що можливе досягнення нульового енергоспоживання на основі вже існуючих технологій. У Європейську Директиву з енергетичної ефективності будівель внесено істотні зміни, які передбачають, що з 2019 р. всі громадські будівлі в Європі повинні задовольняти принципам nZEB (nearly Zero-Energy building – будівля з близько нульовим енергоспоживанням), а з 2021 року таким вимогам повинні задовольняти вже всі нові будівлі. Створення будинку з нульовим енергоспоживанням передбачає застосування новітніх технологій, що передбачають використання фотогальванічного ефекту, у вигляді сонячних батарей. На початку 2015 р. було лише 40 приватних домогосподарств, які використовували енергію від ВДЕ потужністю до 30 кВт. Станом на жовтень 2017 р. вже понад 2323 приватних домогосподарств встановили сонячні електроустановки загальною потужністю 37 МВт [3].

Обмеженням на шляху більш широкого використання енергії сонячного випромінювання є низька щільність сонячної радіації поблизу Земної поверхні [4]. Для подолання цієї перешкоди і застосовують концентратори сонячної енергії. Класичні концентратори на основі параболічних і циліндричних дзеркал мають істотні недоліки, такі як висока парусність, що вимагає потужного вітростійкого кріплення, наявність системи спостереження за положенням Сонця. Ще один недолік – швидке і сильне запилення поверхні дзеркал і, крім того, такі концентратори не працюють в похмуру погоду. Всіх цих недоліків позбавлені люмінесцентні сонячні концентратори [5–9].

Лідером сьогоденної революції сонячної енергії, безсумнівно, є кремнієвий фотоелектричний (PV) модуль. Однак, незважаючи на величезний прогрес у ефективності та суттєве зниження виробничих та монтажних витрат, темно-сині плоскі панелі не знайшли широкого застосування в сучасному міському середовищі через нестачу приміщень на даху будівель, високу вартість землі та нерегулярний міський горизонт. У зв'язку з чим

розглядаються нові форми та способи впровадження сонячних генераторів у будівлі у вигляді фасадів або вікон.

Новий підхід до використання сонячного випромінювання у вигляді прозорих систем скління забезпечують люмінесцентні сонячні концентратори (LSC). Останні технологічні досягнення в області LSC підкреслюють внесок колоїдної хімії з реабсорбційними випромінювачами, що пропонують широкосмугове поглинання та підвищену стабільність. Люмінесцентні сонячні концентратори можуть бути встановлені на великих прозорих або напівпрозорих поверхнях будівель, таких як вікна, де не можна використовувати традиційні фотоелектричні модулі. Так, в роботі [10] представлені можливості інтеграції люмінесцентних сонячних концентраторів у компоненти фасаду, з метою створення багатофункціонального вікна LSC Smart. Фактично, вікна LSC Smart задумані як самостійний незалежний компонент, який може забезпечити безперебійну автономну роботу системи моторизованого затінення, навіть під час хмарних днів.

Однією з характерних особливостей LSC є його яскраве, флуоресцентне забарвлення. Оскільки пристрої можуть бути прозорими, це відкриває можливість використання LSC, як енергетичного вікна. Сучасні дослідження з питань LSC зосереджені на їх енергоефективності та впливі на користувачів. Поки що вплив такого кольорового вікна на мешканців (або користувачів) у приміщеннях з використанням цих вікон значною мірою не досліджено. Вивчено вплив червоної складової LSC на візуальний комфорт і фізіологічний стан користувачів. Встановлено, що вікно, покрите 25 % LSC, є набагато ефективнішим в порівнянні з нормальним, прозорим вікном. Таке вікно може стати місцевим джерелом електричної енергії від сонячних променів, одночасно покращуючи добробут мешканців приміщення.

Можна вважати, що подальші дослідження будуть спрямовані на пошук оптимальних варіантів люмінесцентних концентраторних модулів, в яких концентрація світлового потоку дозволить будувати прості сонячні батареї з розширеним діапазоном довжин хвиль, використовуючи кілька стекол, кожне з яких вловлює і концентрує світло своєї частоти.

Бібліографічний список

1. Огляд реалізації основних положень Кіотського протоколу до Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату та зобов'язання країн-членів ОЕСР і Євросоюзу щодо виконання рекомендацій Паризької Конференції Київ, 07/2017. 109 с.
2. Photovoltaics report. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems. 2016. URL : <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf>.
3. Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн Підготовлено відділом інформаційно-аналітичної роботи департаменту міжнародного співробітництва та євроінтеграції Київ, 12/2017. 114 с.
4. Рєзцов В. Ф., Матях С. В., Кудреватих О. О. Інтерактивна карта потенціалу сонячної енергії України. *Відновлювана енергетика*. 2018. № 4 (55). С. 34–42.
5. Барашков Н. Н., Муравьева Т. М., Ярославцев В. Т., Сахно Т. В. Спектральные свойства материалов для люминесцентных солнечных концентраторов на основе модифицированного полиметилметакрилата. Препринт института Монокристаллов АН Украины. Харьков. 1991. ИМК-91-12. С. 33–39.
6. Сахно Т. В., Барашков Н. Н., Крайнов И. П., Сенчишин В. Г., Хахель О. А., Шершуков В. М. Органические материалы для люминесцентных солнечных концентраторов. Москва : НИИТЭХИМ. 1992. 75 с.
7. Гриньов Б. В., Сахно Т. В., Сенчишин В. Г. Оптично прозорі та флуоресціюючі полімери : монографія. Харків : Інститут монокристалів, 2003. 576 с.
8. Geervliet T. A., Gavrilu I., Iasilli G., Picchioni F., Pucci A. Luminescent Solar Concentrators Based on Renewable Polyester Matrices. *Chem. Asian J.* 2019. Vol. 14. P. 877–883.
9. Bolong Zhang, Can Gao, Hamid Soleimaninejad, Jonathan M. White, Trevor A. Smith, David J. Jones, Kenneth P. Ghiggino, and Wallace W. H. Wong Highly Efficient Luminescent Solar Concentrators by Selective Alignment of Donor–Emitter Fluorophores. *Chem. Mater.* 2019. Vol. 31 (8). P. 3001–3008.
10. Aste N., Buzzetti M., Del Pero C., Fusco R., Leonforte F., Testa D. Triggering a large scale luminescent solar concentrators market: The smart window project. *Journal of Cleaner Production*. 2019. Vol. 219. P. 35–45.

Чайка Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук

Пономаренко Сергій Володимирович

канд. с.-г. наук

Тараненко Сергій Вікторович

канд. с.-г. наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНОЇ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Природні чинники впливають на сільські території, як природні об'єкти, та можуть спричинити як благо, так і шкоду, в залежності від того, як вони використовуються. Ці фактори, прийнято поділяти на 4 елементи або так звані «стихії»: Світло (Сонце), Вода (дощ, річки, моря), Повітря (вітер) і Земля (грунт, гірські породи).

«Стихії», або природні фактори, є природними носіями величезної енергії, яка часто має руйнівний характер, але може бути цілеспрямовано застосована людиною на благо шляхом створення енергоефективних та екологічно безпечних систем. Створення таких систем вимагає спершу уважного спостереження за природними явищами, з подальшим детальним плануванням і тільки після цього здійснення дизайнерських заходів.

Якісний дизайн енергоефективних систем передбачає максимальне використання усіх видів енергії, наявних в умовах сільських територій. Причому кожен елемент створеної таким чином енергоефективної системи повинен бути у певній функціональній залежності з іншими елементами та працювати на ефективність системи в цілому.

Якісний дизайн енергоефективних систем в умовах сільських територій має передбачати максимально можливе використання всіх видів енергії, характерних для данної місцевості, з метою організації замкнутого енергоциклу. Відповідно до другого закону термодинаміки, енергія постійно зменшується в кількості або стає менш придатною для вживання в межах даної системи. Проте

життя на Землі розвивається саме завдяки циркуляції енергії. Реальна взаємодія рослинних і тваринних видів збільшує кількість наявної енергії на відповідній території. Завдання полягає не тільки в тому, щоб використовувати повторно енергію і таким чином максимально підвищити енергоефективність сільських територій, але також у тому, щоб визначити, зберегти та використати все до того моменту, коли кількість доступної енергії наблизиться до свого мінімуму і потім знизиться до нуля.

Таким чином, доцільно використовувати енергію, що є у наявності або знаходить, не втрачаючи нічого на кожному конкретному етапі, здійснюючи те ж саме на наступному тощо. Необхідно створити проміжні напрями використання «від джерела до стоку», перш ніж енергія буде втрачена.

Невеликі деталізовані розробки завжди повинні співвідноситися з генеральним планом, які можуть бути використанні для будинку, саду або господарських будівель. Дуже важливо пам'ятати, що спочатку необхідно розробити центр системи, а вже від нього потім приступати до інших речей. Цим ядром може бути велика група дерев, які насаджені на самому початку та не потребують постійного догляду. З початку підготовлюється ґрунт для посадки цих дерев, і, якщо це необхідно, ретельно продумана система забезпечення водою. Або це може бути густо засаджений, відгороджений город, на якому було проведено мульчування. Це може бути система для забезпечення тварин кормом, сад або ж ставок. Для того щоб заощадити енергію та воду, а також для того, щоб уникнути розростання бур'янів, система повинна бути повністю засаджена рослинами, навіть якщо деякі з них повинні бути згодом зрізані. Можливо, що на самому початку всі заходи здаються досить трудомісткими, витрачається багато енергії та часу, але врешті-решт всі зусилля окупляться тим, що система виявиться більш життєздатною та рослини вже не будуть потребувати постійного догляду.

Таким чином, основні правила дизайну енергоефективних систем полягають у:

1. Кожен елемент системи організується таким чином, що він виконує багато функцій. Наприклад, ставок може використовуватися для іригації, забезпечення худоби водою, для аквакультури, а також з метою пожежної безпеки.

2. Кожна важлива функція здійснюється за рахунок багатьох елементів.

Першочергові потреби в таких компонентах, як вода, їжа, енергія та пожежна безпека, повинні забезпечуватися за рахунок декількох джерел. Ретельний дизайн ферми, наприклад, буде передбачати як пасовище з однорічними та багаторічними травами, так і кормові види дерев (тополя, верба, гледичія солодка, робінія псевдоакація, *Cytisus Proliferus* L. F.), гілки яких можна обрізати і згодовувати худобі, або час від часу запускати туди худобу на випас і вони самі будуть поїдати стручки, листя і звисаючи гілки. Точно таким же чином будинок, забезпечений системою сонячного нагріву води, необхідно, крім того, обладнати дерев'яною піччю з водяною сорочкою, що дозволить не страждати через відсутність гарячої води в похмуру погоду.

3. Елементи розташовуються:

- з урахуванням інтенсивності проведення робіт, пов'язаних з ними (зони). Під плануванням зон мається на увазі розміщення елементів в залежності від того, наскільки часто вони використовуються або наскільки часто потребують догляду. Елементи, які необхідно відвідувати щодня (теплиця, курник, город), повинні бути поміщені поблизу будинку, а місця, які не потребують такої уваги (сад, пасовище, ділянку лісу), можна розмістити на деякій відстані;

- з метою контролю над зовнішніми енергіями (секторами). Поняття про сектори пов'язано з природними носіями енергії, такими, як світло, вітер, дощ, вогонь, вода. Для полегшення завдання бажано скласти секторну діаграму, засновану на особливостях конкретної ділянки, яка має вигляд кола, поділеного променями, що виходять з центру на сегменти (зазвичай таким центром є будинок, але це може бути і будь-яка інша споруда). Ось лише деякі з тих чинників, які необхідно враховувати при складанні секторної діаграми: небезпека виникнення пожеж; холодні або сильні вітри; гарячі, солоні або

пилові вітри; небажаний вигляд; зимове та літнє сонце; відображення світла від водойм; можливість повені.

- в залежності від особливостей ландшафту (схили) та кліматичних умов. Коли об'єкт розташований на схилі, необхідним є аналіз профілю ділянки. При цьому відзначають всі височини і западини, для того щоб вирішити, де будуть влаштовані загати, водозбірники або колодязі (над будинком). Також плануються забезпечення доступу, дренажна система, водовідводи на випадок повені, а також передбачається каналізаційна система, пристрої для виробництва біогазу тощо.

Вивчення мікроклімату на ділянці також дасть можливість зробити наступне:

1. Розмістити споруди, рослини і тварин в найбільш підходящих для цього місцях (будинок буде стояти на сонячній стороні пагорба в помірному кліматі та на тіньовий – у жаркому).

2. Сфокусувати корисні енергії та розсіяти небажані (облаштування ветролому перед будинком і полем або, навпаки, якщо мова йде про жаркий клімат, облаштування спеціальної алеї з дерев, по якій вітер надходить до будинку).

3. Розширити зону зі сприятливим мікрокліматом.

Отже, енергоефективність планування – економічно ефективне планування. Так, кількість продукції, яку можна виростити на конкретній ділянці, обмежується не розмірами ділянки, але більш всього тим, наскільки ефективно буде використана певна ніша. Кількість наявних ніш визначає число видів, які можуть бути включені в систему. Багато в чому робота зі створення енергоефективного дизайну, полягає у штучному створенні таких ніш.

Завжди можна відшукати порожні ніші в уже створеній системі та відповідні елементи, якими можна їх заповнити. Єдиним обмеженням тут є недолік уяви або інформації, доступної дизайнеру.

Інформація – це найбільш компактне і гнучке вкладення капіталу, яке можна собі уявити, бо вона включає в себе досвід, знання, ідеї й експерименти багатьох людей. Тільки в цьому випадку можна здійснювати успішний дизайн систем, що характеризуються продуктивністю і малим споживанням енергії.

6. НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Гетьман Олена Леонідівна

канд. екон. наук, с. н. с.

Інститут проблем ринку та економіко-
екологічних досліджень НАН України

м. Одеса

МЕХАНІЗМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ЕКОНОМІКО- ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Енергозалежність України, високий, у порівнянні з розвиненими країнами, рівень енергоємності економіки (у 2–3 рази) і інтенсивність викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище, зокрема CO₂ (від 5 до 26 разів) зумовлюють необхідність активізації розвитку альтернативної енергетики. Особливо перспективним є розвиток теплонасосної енергетики, що дозволяє використовувати практично необмежені ресурси тепла навколишнього середовища і непридатних вторинних енергоресурсів для комплексного вирішення проблем тепло- і водозабезпечення, що життєво важливо для майбутнього розвитку сільських територій України.

Підвищення енерговитрат, особливо у таких секторах економіки, як тепло-, електроенергетика, металургія, хімічна і нафтохімічна промисловість, становлять загрозу їх економічної життєдіяльності. Застосування альтернативної енергетики у якості джерел теплопостачання є одним з перспективних напрямків, що забезпечує скорочення витрат органічного палива, а також зниження забруднення навколишнього середовища парниковими газами.

На державному рівні необхідно впровадження механізмів стимулювання розвитку альтернативної енергетики, які б враховували екологічні, економічні, соціальні інтереси різних секторів економіки – потенційних користувачів альтернативних техніко-технологічних засобів і їх виробників.

З нашої точки зору, необхідність сприяння створення механізму забезпечення розвитку альтернативної енергетики можливе при взаємодії трьох найголовніших факторів: технологічного, фінансового та екологічного.

Факторіальна модель забезпечення механізму ефективного розвитку альтернативної енергетики представлена на рис. 1.

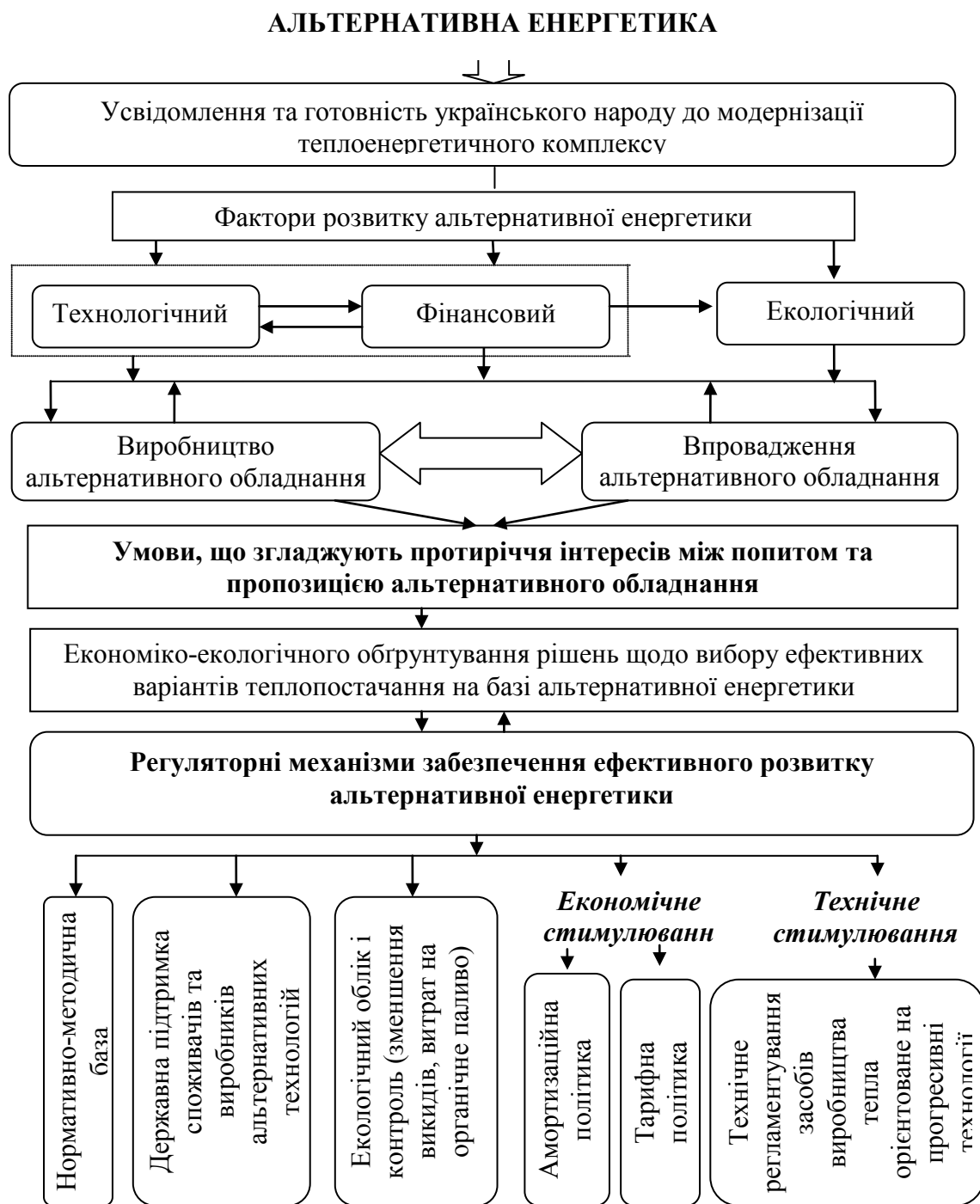


Рис. 1. Факторіальна модель забезпечення механізму ефективного розвитку альтернативної енергетики

Джерело: авторська розробка.

Досягнення високого рівня цих факторів забезпечить енергетичну та екологічну безпеку, які є ланками економічної безпеки. Стосовно технологічного фактору залишаються актуальні протиріччя між двома категоріями суб'єктів на ринку інноваційно-енергозберігаючого обладнання, а саме виробників та користувачів даної технології, згладжування яких, на нашу думку, забезпечить удосконалення нормативно-методичної та правової бази українського законодавства, державна підтримка покупців, наприклад, теплових насосів з використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, перегляд ціноутворення одиниці теплоенергетичної продукції виробленої модернізованими енергозберігаючим та екологічно безпечними технологіями на ТЕЦ та котельнях, удосконалення екологічного контролю в рамках зобов'язань Кіотської угоди (рис. 1).

Основні напрямки необхідності впровадження проектів альтернативної енергетики є:

- безпосередньо на об'єктах енергетики для централізованого опалення та гарячого водопостачання об'єктів різних сфер життєдіяльності (у комбінуванні з традиційними котлами, з іншими альтернативними джерелами для виробництва тепла в цілях опалення, гарячого водопостачання;

- у житлово-комунальному господарстві для автономного або локального (індивідуального) опалення та гарячого водопостачання квартир, будинків, замість традиційних котлів, що працюють на органічних видах палива;

- у промисловості для технологічних потреб (у тому числі у процесах сушіння матеріалів), опалення та гарячого водопостачання, у тому числі на базі локальних промислово-виробничих котелень, у комбінації з енерготехнологічними схемами виробництва;

- у агропромисловому комплексі для комплексного вирішення проблем тепло-, водопостачання і створення оптимального мікроклімату.

Проекти впровадження альтернативних технологій слід розглядати не як чергову модернізацію обладнання традиційних енергоджерел, а як ресурсозамінний екологічно чистий варіант теплопостачання.

Малимон Стефанія Стефанівна

викладач

Парчук Ірина Олександрівна

студент

ВСП «РК НУБіП України»

м. Рівне

ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД УКРАЇНИ

Сільські території займають більшу частину площі території України та характеризуються переважно вигідним географічним розташуванням, сприятливими природно-ресурсними, кліматичними та іншими умовами для проживання та ведення господарської діяльності. Виникає об'єктивна потреба у пошуку перспективних напрямів забезпечення сталого розвитку сільських територій, одним із яких, на наш погляд, виступає відновлювальна енергетика [1].

У сучасних умовах спостерігається низька ефективність роботи органів місцевого самоврядування у рамках вирішення проблемних питань розвитку сільських територій в економічній, соціальній та екологічній сферах їх життєдіяльності. Тому у Концепції розвитку сільських територій зазначені шляхи і способи розв'язання проблем такого типу, що притаманні більшості сільських територій України. Одним із них є підтримка виробництва енергії з альтернативних джерел.

На наш погляд, використання відновлювальних джерел енергії є одним із найбільш перспективних шляхів вирішення зростаючих проблем енергозабезпечення і підвищення енергоефективності та відіграє важливу роль у забезпеченні сталого розвитку сільських територій та держави в цілому [3].

Слід зазначити, що відновлювана енергетика (ВДЕ) в Україні характеризуються рядом суттєвих переваг у використанні порівняно із традиційними джерелами енергії. Це – екологічність, безпека, невичерпність, доступність, надійність, а також модульність та різноманітність і

багатогранність шляхів застосування можливість довготривалої експлуатації у важкодоступних та віддалених місцях; відсутність потреби у добуванні, обробці, транспортуванні; розвиток сільського господарства та утилізація відходів тощо [3].

Проте, незважаючи на значну кількість переваг ВДЕ та безпосередньо потужний потенціал сільських територій для їх активного впровадження та використання, відновлювальна енергетика у сільській місцевості України не набула широкого розповсюдження. Причинами цього є: недосконале нормативно-правове забезпечення, недостатній рівень стимулювання держави щодо використання ВДЕ на сільських територіях; відсутність фінансових ресурсів; невелика частка інвестицій в сферу відновлювальної енергетики; проблеми логістичного забезпечення розвитку відновлювальної енергетики та ін. Для активізації впровадження та використання ВДЕ на сільських територіях необхідно, насамперед, здійснити оцінку фактичного рівня їх сталого розвитку; ідентифікувати внутрішні проблеми та конкурентні переваги сільських територій [2].

Головним суб'єктом енергоменеджменту є сільські територіальні громади. Адже саме на них покладаються зобов'язання розвивати місцеву економіку з врахуванням комплексного та раціонального використання природних, виробничих та трудових ресурсів, при цьому дбаючи про потреби жителів сільських територій та охорону навколишнього середовища. Перспективами розвитку відновлювальної енергетики в контексті забезпечення сталого розвитку сільських територій України є розвиток автономних енергосистем для сільських територій, які дозволять децентралізувати енергопостачання та диверсифікувати ВДЕ: сонячну енергетику; вітроенергетику, гідроенергетику та біоенергетику [2].

Щодо розвитку вітроенергетики на сільських територіях, то перспективним є впровадження автономних вітрогенераторних установок, які не вимагають постійного контролю та обслуговування, й, відповідно, є оптимальним варіантом для енергозабезпечення віддалених об'єктів від

традиційної мережі [3].

Також як варіант для енергозабезпечення віддалених і важкодоступних районів сільської місцевості є розвиток гідроенергетики із активним використанням гідропотенціалу малих річок, що, в свою чергу, окрім забезпечення власними енергоресурсами сільських територій, сприятиме прискоренню припливу інвестицій, створенню нових робочих місць, використанню водосховищ для риборозведення, рекреації і туризму [4].

Відповідно, активізація розвитку відновлювальної енергетики дасть змогу вже у найближчій перспективі забезпечити енергонезалежність та енергетичну безпеку сільських територій України, збільшити надходження інвестицій в аграрний сектор та кількість робочих місць, підвищити ефективність використання сільськогосподарських угідь, запровадити екологічно прийнятні технології у сільському господарстві, зменшити рівень забруднення сільських територій, зберегти запаси енергоресурсів та екологічно чисте навколишнє середовище для майбутніх поколінь [1].

Бібліографічний список

1. Відновлювальні джерела енергії : інформаційний портал електро-технічної галузі Proelectro.info: за матеріалами всеукраїнської галузевої газети «Електротема». 2008.
2. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : підручник. Київ : НТУУ «КПІ», 2012. 492 с.
3. Чумаченко С. М., Пісня Л. А., Черепньов І. А. Впровадження вітроенергетичного потенціалу України для середнього та малого бізнесу АПК. URL : irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis.../cgiirbis_64.exe.
4. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку гідроенергетики України : аналітична доповідь ; за ред. Суходолі О. М. Київ : НІСД, 2014. 54 с.

Малиновська Анна Юріївна
здобувач наукового ступеня доктора філософії
кафедри інфекційної патології,
гігієни, санітарії та біобезпеки
Передера Сергій Борисович
канд. вет. наук, доцент, професор кафедри
Полтавська державна аграрна академія
м. Полтава

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК В ІНДИВІДУАЛЬНИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Однією з найактуальніших екологічних проблем сьогодення є нагромадження органічних відходів, яке є джерелом біодеградації, забруднення навколишнього середовища та біобезпеки. Особливо складно вирішувати це питання дрібним фермерським та індивідуальним господарствам, які мають низьку інформованість, необізнаність у технологічних можливостях, відсутність спеціалістів у цій галузі, а також існують економічні проблеми. Гній у кращому випадку використовується у вигляді непідготовлених органічних добрив, у той час, коли він, як і інші органічні відходи, повинен підлягати утилізації. Одним із шляхів переробки органічних відходів є установки біогазу, які дають змогу ефективно та безпечно утилізувати гній із подальшим отриманням високоефективних органічних добрив та енергію у вигляді біогазу.

Біогаз – газоподібне паливо, продукт анаеробного мікробіологічного розкладання органічних речовин. Розроблені сучасні технології включають отримання біогазу шляхом анаеробної ферментації відходів рослинництва і тваринництва. У присадибному господарстві основною органічною сировиною для завантаження у ферментатор є гній.

Біогаз, який виділяється в процесі складного бродіння органічних відходів, складається з суміші газів: метану – 55–75 %, вуглекислого газу – 23–33 %, сірководню – 7 % [1].

Біогаз має низку переваг перед природним газом, а саме [2]:

1. Біогаз виробляється із біологічної сировини, отже, його виробництво і спалювання є частиною природного циклу вуглецю, що не приводить до накопичення природного газу в атмосфері і виникненню парникового ефекту.

2. Біогаз – відновлюване джерело енергії, тобто він ніколи не вичерпається. Природного газу і нафти при теперішніх темпах їх використання за прогнозами вистачить не більше, ніж на 50 років.

3. Біогаз виробляється близько до споживача, немає необхідності транспортувати газ на великі відстані.

Біогазові установки нескладно спорудити в індивідуальних фермерських господарствах у вигляді спеціальних ферментаторів для зброджування біомаси.

Поширеним методом виробництва біогазу є анаеробне зброджування рідкої біомаси ($W=90-95\%$) метаногенеруючими мікроорганізмами. Застосування рідкофазних технологічних процесів є більш поширеним у практиці використання біогазових установок. Цей процес полягає у безперервному введенні невеликими порціями вхідної сировини у метантенк, який представляє собою місткість-змішувач без доступу повітря, де підтримується задана вологість і температура [3].

Біогазові установки мають ряд великих переваг:

- доступність;
- екологічність;
- можливість накопичення біогазу;
- використання цілорічно;
- джерело високоефективних органічних добрив,
- незалежність від погодних умов;
- регульована продуктивність;
- забезпечення господарства теплом, енергією та паливом.

На сьогоднішній час виробництво біогазу в індивідуальних господарствах відкриває широкі перспективи економічного зростання українського села, адже численні можливості його використання дозволять застосовувати біогаз у багатьох аспектах.

По-перше, це енергетична незалежність, адже біогаз після попередньої очистки можна використовувати як джерело опалення будинків, теплиць та інших присадибних споруд. Це дозволить вирішити актуальне на даний час питання енергетичної незалежності України.

Біогаз можна застосовувати як біопаливо для автомобілів з газовими двигунами. Це одночасно дозволить вирішити проблеми з наявністю постійного джерела альтернативного палива в Україні та численні екологічні проблеми, загострення яких викликане використанням бензину, дизелю та хімічно створених паливно-мастильних матеріалів.

Крім того, якщо виробництво біогазу досягає високих показників, ми можемо говорити про активне джерело доходу, адже біогаз можна накопичувати та продавати як окремим фізичним особам для господарського використання, так і великим господарствам та комунальним підприємствам для системного користування.

По-друге, за рахунок використання відходів сільськогосподарського виробництва як сировини для функціонування біогазової установки можна вирішити важливе екологічне питання утилізації гною та інших біовідходів.

По-третє, крім отримання цінного біогазу, іншим важливим продуктом ферментації у біогазовій установці є отримання високоякісного органічного добрива, яке можна як застосовувати у власному господарстві замість дорогих штучних добрив, які вигідно продавати.

Отже, біогазові установки – це рішення багатьох проблем як індивідуальних так і промислових господарств, адже використання біогазу можливе в різних аспектах. Особливою цінністю подальшого розвитку виробництва продуктів за допомогою біогазових установок є доступність та необмежена кількість сировини.

Бібліографічний список

1. Любін М. В., Токарчук О. А., Любін В. С., Смалківський С. В. Аналіз, класифікація та використання простих біогазових установок. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2011. № 8. URL :

<http://techjournal.vsau.org/files/pdfa/1776.pdf>.

2. Досвід Швеції з виробництва біогазу. *Економічний розвиток громади*. 2005. № 6. URL : www.ced.org.ua/ukr/Visnyk-6.doc.

3. Голуб Г., Гайденко О. Сучасні тенденції розвитку біогазових установок. *Ideї & тренди*. Вип. від 13.10.2016 р. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/8386-suchasni-tendentsii-rozvytku-biohazovykh-ustanovok.html>.

7. ВИКОРИСТАННЯ ВІТЧИЗНЯНОГО І ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ У ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Писаренко Віктор Микитович,

д-р с.-г. наук, професор

Писаренко Павло Вікторович,

д-р с.-г. наук, професор

Писаренко Володимир Вікторович,

д-р екон. наук, професор

Горб Олег Олександрович,

канд. с.-г. наук, доцент

Чайка Тетяна Олександрівна,

канд. екон. наук

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ОРГАНІЧНЕ ЗЕМЛЕРОБСТВО ЯК ДІЄВА СИСТЕМА У БОРОТБІ З ПОСУХАМИ В УКРАЇНІ

На сьогодні однією з важливих екологічних проблем ХХІ століття є зміна загальнопланетарного клімату, яка перебуває на стадії недостатнього розуміння та недооцінки. Глобальне потепління розпочалося в 70-ті роки минулого століття поступово впливає на землеробство планети. Прямим наслідком змін клімату є посухи, які негативно впливають на урожайність культурних рослин в Україні, оскільки погодна складова врожаїв у нашій державі становить понад 50 % [1]. При цьому необхідно зазначити, що в останні десятиліття відмічаються небезпечна тенденція до збільшення повторюваності посух.

Цілком ймовірно, що вплив космічних і антропогенних факторів на клімат планети має комплексний характер, посухи (весняні, літні або осінні) стануть частим явищем. Тому сьогодні глобальне потепління розглядається як факт, і головною проблемою при цьому стає дефіцит вологи, її накопичення, збереження і раціональне використання.

Для цього необхідна в першу чергу, розробка адаптаційних заходів до

негативного впливу погоди, які повинні органічно увійти в технології сільськогосподарського виробництва. По-друге, це технологічні заходи з накопичення, збереження і раціонального використання вологи, особливо в умовах посух.

До першої групи заходів, які можуть протистояти кліматичним негараздам, ми можемо віднести: розробку нового районування території; використання посухостійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур, адаптованих до значно меншого вегетаційного періоду; впровадження нових (нішевих) посухостійких культур; застосування антистресових хімічних, біологічних і мікробіологічних препаратів, комплексних мікродобрив; внесення перегною та компостів; використання гуматів, мінералів (бентоніт тощо); контроль за фітосанітарним станом посівів сільськогосподарських культур та інше.

По-друге, в умовах підвищеної посушливості клімату, волога визначає рівень урожайності. Тому, у зв'язку зі збільшенням ролі вологи, як лімітуючого фактора в отриманні урожаю, змінюються стереотипи оцінки ефективності систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур. Нагальним стає вивчення та впровадження у виробництво технологічних прийомів і систем землеробства, які дозволяють на рівні існуючого вологозабезпечення отримувати заплановані урожаї.

Зростає потреба у накопиченні вологи в ґрунті в осінньо-зимовий і весняний періоди, які здатні у значній мірі, при раціональних витратах, забезпечити фізіологічні потреби сільськогосподарських рослин під час вегетації, у періоди між дощами коли трапляються посухи.

Перш за все необхідно зазначити, що найбільш значними для насичення ґрунту водою можна вважати атмосферні опади, що досягли його поверхні (кожен міліметр опадів утворює 10 т води на 1 га).

За останні 20 років середньорічна температура січня та лютого підвищилася на 1–2 °С, що призвело до змін у ритмі сезонних явищ – значно збільшилась кількість опадів у осінньо-зимовий період. Тому одним із важливих джерел водопостачання ґрунту, є надходження води з талого снігу. У

зв'язку з цим значно зростає роль снігозатримання.

На полях ПП «Агроекологія» (Шишацький і Зіньківський райони Полтавської області) ми провели дослідження впливу висоти снігового покриву на запаси вологи у метровому шарі ґрунту. Обліки проводили на полях соняшнику, де були залишені стебла на зиму з метою створення куліс для снігозатримання (цей прийом входить до технологій органічного землеробства) та на інших полях. Так, у 2017 р. максимальний сніговий покрив на соняшнику досягав 35 см, і запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на початку вегетації становили 142 мм. На полі, де була стерня ячменю з еспарцетом першого року життя, ці показники становили відповідно 25 см і 110 мм. На полі еспарцету з отавою снігу та вологи було 37 см і 121 мм відповідно. На посіві пшениці озимої було накопичено 20 см снігу і 99,4 мм вологи. Проведені у 2018 р. обліки показали ту ж тенденцію, але з більшими запасами снігу та вологи. Так, по залишеним стеблам соняшнику при висоті снігового покриву 47 см, запаси вологи досягли 167 мм. Таким чином, снігозатримання є важливим прийомом накопичення вологи у ґрунті [2].

При цьому, ми ні в якому разі не зменшуємо вплив інших агротехнічних прийомів, у тому числі і лісових смуг на вологозабезпечення ґрунту. Адже, займаючи всього 1,4 % орних земель, захищаючи поля від посух та ерозії, вони підвищують урожайність сільськогосподарських культур у середньому на 15–20 %.

При розгляді впливу обробітку ґрунту на його водний режим необхідно зазначити, що традиційний обробіток ґрунту, головним видом якого є оранка, впродовж багатьох десятиліть, дозволяв забезпечувати людство продовольством, але одночасно створив безліч негараздів, пов'язаних із ерозією ґрунтів, погіршенням їх якості та висушуванням [3]. Завданням сучасної системи обробітку ґрунту є інтенсифікація виробництва й одночасне збереження існуючих природних систем, максимальне накопичення та раціональне використання вологи, яка надходить у ґрунт. Плуг відходить на другий план, тоді як на перший виходять знаряддя, які лише розпушують верхній шар ґрунту, що допомагає зберегти більше вологи в орному шарі,

скоротити строки посіву і, що не менш важливо, економити енергоресурси.

Позитивні результати, попри погодні катаклізми, мають ті господарства, які враховують кліматичні зміни, і замість глибокої оранки проводять глибоке рихлення ґрунту або його поверхневий (мілкий) обробіток, що має більший ефект у накопиченні, збереженні та використанні вологи. Річний вологонакопичувальний ефект його у порівнянні з оранкою, вищий на 30–50 мм, що особливо важливо під час посух.

У зв'язку з цим важливо відмітити, що у природі існує свій «біологічний» плуг. Неоране поле пронизане мільярдами капілярів, що залишаються після кореневої системи, а також утворюються у результаті життєдіяльності дощових черв'яків та інших організмів.

По цих капілярах ґрунт насичується вологою. Перехід на мінімальний, а потім нульовий обробіток, не руйнує цю природну структуру, залишає на поверхні пожнивні рештки (мульчу), які захищають ґрунт від перегріву в період посух, зменшують кількість проростків насіння бур'янів та ерозію ґрунту.

У системі обробітку ґрунту розглядаються також: своєчасне проведення післязбирального лушення, передпосівна підготовка, міжрядні культивації просапних культур з метою рихлення ґрунту та боротьби з бур'янами тощо. Всі ці технологічні заходи впливають на збереження і раціональне використання вологи. Так, наприклад, своєчасне лушення стерні зберігає до 40 мм вологи у метровому шарі ґрунту. Бур'яни, в залежності від виду, поглинають до 130 мм/м² вологи з ґрунту, тим самим позбавляючи культурні рослини доступної вологи, тому боротьба з ними має важливе вологозберігаюче значення. Значну роль у збереженні вологи мають заходи боротьби з ерозією ґрунту.

У продуктивному використанні вологи також важливу роль мають добрива. Так, кожна тонна внесеного в ґрунт гною за роки його дії в багатопільній сівозміні, дає додатково до 1 ц у перерахунку на зерно, а кожен центнер мінеральних добрив у стандартних туках, при їх внесенні під основні польові культури (пшениця озима, кукурудза, ячмінь, просо) – в середньому до 1,5 ц

зерна. Зрозуміло, що в ефективності добрив, важливу роль має вологість ґрунту. Так, наприклад, відомо, що кожен додатковий міліметр ґрунтової вологи може підвищити на 0,5 т/га врожай, а в період посухи додаткові 2,5 мм води приводять до додаткового збільшення врожайності кукурудзи на 0,5–0,7 т/га [4].

Слід відмітити, що в умовах посухи використання органічних добрив, за рахунок яких збільшується органічна складова ґрунту, покращує його водний режим.

В умовах змін клімату – глобального потепління та збільшення частоти посух, все актуальнішим стають дослідження вологозберігаючих систем землеробства, однією з яких є органічне землеробство [5, 6], агротехнічні прийоми якого сприяють накопиченню, збереженню та раціональному використанню ґрунтової вологи.

Одним із технологічних елементів цього землеробства, що сприяє покращенню водного режиму, є ґрунтозахисний, вологозберігаючий, мілкий обробіток ґрунту на глибину 4–5 см, завдяки якому створюється вертикальна орієнтація пор аерації, зберігається природна структура ґрунту, його капілярність, сформована корінням, яке розкладається, та дощовими черв'яками. При такому обробітку відсутній горизонт ущільнення (плужна підшва), встановлюється баланс великих і малих пор, які зберігають повітря та вологу, створюючи умови для атмосферної іригації. Практично реалізується запропонована понад сто років тому І. Овсінським ідея «сухого землеробства» з максимальним залученням в технології землеробства «ефекту підґрунтової роси». Цей обробіток також позитивно впливає на розвиток мікоризи [7], яка сприяє росту рослин в посушливих умовах.

Накопиченню вологи сприяє також дотримання науково-обґрунтованих сівозмін, введення в структуру посівних площ багаторічних бобових трав, сидератів, внесення перегною, використання пожнивних решток, нетоварної частини врожаю. Завдяки цьому у ґрунті збільшується органічна маса, яка робить ґрунт більш рихлим і підвищує його здатність утримувати вологу. Мульчування поверхні поля рослинними рештками також сприяє зниженню температури ґрунту і випаровуванню вологи. Таким чином, за органічного

землеробства вологість ґрунту у різні періоди вегетації рослин у середньому на 28–32 % більша від ґрунту, на якому ведеться інтенсивне землеробство.

Крім того, застосування технологій органічного землеробства позитивно позначається на показниках структурно-агрегатного стану ґрунту. Так, у шарі 0–10 см за органічної системи коефіцієнт структурності ґрунту становив 9,9, що майже удвічі вище порівняно з контрольним варіантом (інтенсивна система) – 4,62. З глибиною його значення знижується, особливо це стосується товщі ґрунту 30–50 см.

Застосування органічної системи землеробства сприяє також зростанню коефіцієнта водостійкості структурних агрегатів. Так, коефіцієнт водостійкості структурних агрегатів за органічної системи землеробства дорівнював 10, а при інтенсивній – 5,2.

При тривалому застосуванні органічних технологій також виявлена тенденція зміни параметрів водотривкої частини ґрунту – гумусу. Так, у шарі ґрунту 10–20 см вміст загального гумусу за органічної системи становив 5,26 %, за мінеральної – 4,70 %. На окремих полях, за рахунок інтенсивнішої гуміфікації органічних решток, він сягав різниці до 1,57 %, Особливо відчутний процес ґрунтоутворення на еродованих землях, урожайність яких, через певний період після впровадження системи, досягала показників на рівнинних полях.

Доповнює систему сучасний комплекс сільськогосподарських машин та механізмів для суцільного та міжрядного обробітку ґрунту.

Логічно, що підвищення родючості ґрунту позитивно впливає на продуктивність сільськогосподарських культур. Але якщо через недолік вологи на цьому рівні родючості не може бути високого врожаю, то використання інтенсивних методів не збільшать їх. Та коли вирощена продукція сертифікована як органічна, є можливість отримати додатково 30–50 % і більше коштів від її реалізації.

Таким чином, широке впровадження органічного землеробства є оптимальною реакцією агропромислового комплексу на глобальне потепління, адже технології цієї системи дозволяють більш продуктивно накопичувати й

використовувати вологу за рахунок сівозмін, мілкої обробітки ґрунту, внесення органічних добрив та вирощування сидератів, використання сучасних машин та механізмів для обробітки ґрунту.

На жаль розвиток наукових досліджень і впровадження в царині органічного землеробства як в нашій державі так і за кордоном, суттєво відстає від вимог виробництва. Саме дефіцитом знань і пояснюється те, що більшість виробників не наважуються розпочати впровадження системи органічного землеробства у своїх господарствах. Хоча ця система впроваджена і протягом 40 років успішно працює у всесвітньо відомому господарстві «Агроекологія», що на Полтавщині. Але, на жаль, доводиться погодитися зі словами французького мікробіолога Луї Пастера, що «встановлена істина, навіть найбільш блискуча, не завжди легко визнається».

Отже, підсумовуючи сказане зазначимо, що за умов збільшення посушливості клімату, необхідно приймати системні та науково-обґрунтовані заходи з адаптації аграрного виробництва до нових кліматичних умов. Протистояння наростаючому дефіциту вологозабезпечення землеробства досягається за рахунок накопичення і збереження вологи шляхом постійного застосування сучасних енергоресурсовологозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, мінімалізації обробітки ґрунту, скорочення строків проведення весняних польових робіт, і взагалі дотримання регламентів використання усіх технологічних операцій.

Ці заходи сприяють сталому розвитку аграрного сектора України, оскільки вони базуються на принципах золотого правила екології, яке повинно повсякчас впроваджуватись у життя на рівні господарств, –глобальні проблеми екології вирішуються локально.

Список використаних джерел

1. Григорів Я. Зачарована весна. Рух у напрямку пустелі – перспективи навесні? *Зерно*. 2019. № 1 (154). С. 71–76.
2. Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В., Горб О. О., Чайка Т. О. Посухи в контексті змін клімату України. *Вісник ПДАА*. 2019. № 1. С. 139–146. URL : <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/1115>. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.01.18>.
3. Yasnolob I. O., Pysarenko V. M., Chayka T. O., Gorb O. O., Pestsova-Svitalka O. S.,

Kononenko Zh. A., Pomaz O. M. Ecologization of tillage methods with the aim of soil fertility improvement. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8(2). P. 280–286. DOI : 10.15421/2018_339 URL : http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/_339.

4. Измайльский А. А. Как высохла наша степь ; общ. ред. В. Р. Вильямса. Москва – Ленинград : ОГИЗ – Сельхозгиз, 1937. 81 с.

5. Антонець С. С. Шлях до ґрунтозахисного біологічного землеробства в Україні ; за ред. М. К. Шикули. Київ : Оранта, 2000. С. 54–78.

6. Писаренко В. М., Антонець А. С., Лук'яненко Г. В., Писаренко П. В. Система органічного землеробства агроєколога Семена Антонця. Полтава, 2017. 124 с.

7. Yasnolob I., Chayka T., Aranchiy V., Gorb O., Dugar T. Mycorrhiza as a biotic factor, influencing the ecosystem stability. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8(1). P. 363–370. DOI : <http://dx.doi.org/10.15421/2018%25x> URL : http://ojs.mdpu.org.ua/index.php/biol/article/view/_223.

Радіонова Яна Вікторівна

науковий співробітник науково-дослідної частини

Яснолоб Ілона Олександрівна

канд. екон. наук

Зоря Олексій Петрович

канд. екон. наук, доцент

Березницький Євген Вікторович

канд. екон. наук, доцент

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

В сучасний період техногенного навантаження на природне середовище більшого значення набувають сільські території, які характеризуються найвищим загостренням соціально-економічних проблем.

Вивчення проблем розвитку сільських територій України зумовлене об'єктивною необхідністю трансформації традиційного підходу до розуміння їхньої сутності, функцій структурних елементів, організаційної побудови, системи управління та інших характеристик з метою формування та реалізації ефективної регіональної політики, спрямованої на розвиток кожного сільського поселення.

У вітчизняній літературі чималий внесок у формування нової парадигми сільського розвитку, а саме виокремлення поняття «сільська територія»

належить Л.О. Шепотько, на думку цього вченого «розширюючи» сільських сектор за рахунок включення в нього агропромислової сфери «несільської місцевості», важливим є розділення поняття сільського сектору від аграрного, хоча останнє і є його важливою складовою [1, с. 10].

В рамках даного дослідження доцільно розглянути найпоширеніші концепції формування та забезпечення розвитку сільських територій (рис.).

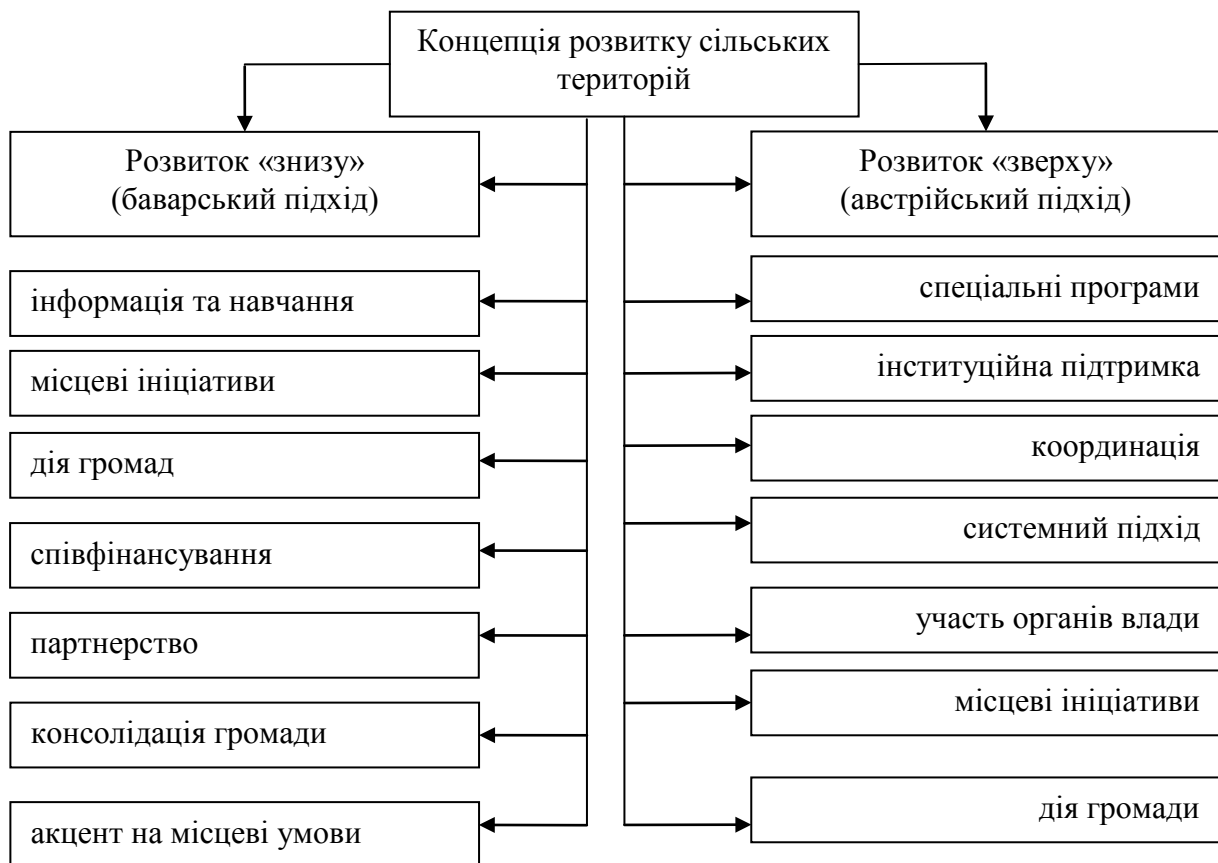


Рис. Базові концепції розвитку сільських територій

Джерело: побудовано автором на основі [2].

Від так, сільські території регіону є цілісною системою, оскільки мають чітку структурну будову; структурні елементи, згруповані у підсистеми; характеризуються відносною стійкістю та автономністю; мають визначену мету функціонування та інші риси, притаманні системам та складається з чотирьох підсистем:

1. Економічної підсистеми – продуктивні сили, техніко-економічні відносини, виробничі відносини (відносини власності), господарський механізм.
2. Соціальна підсистема охоплює соціум (населення) соціальну

інфраструктуру, сільську мережу, а також матеріальне та соціальне забезпечення селян.

3. Організаційно-управлінська підсистема сільських територій регіону являє собою сукупність органів державної влади та місцевого самоврядування, через які сільські громади реалізують свої функції.

Основними складовими організаційно-економічного механізму розвитку сільських територій, які організовані у систему забезпечення його реалізації, результатом якої є розвиток сільських територій – соціальний та економічний.

Соціальний механізм передбачає усю систему взаємозв'язків між мешканцями сільських територій, які носять соціальний характер і впливають на розвиток села, а саме сільські збори, різноманітні методи сільських мешканців висловитись чи волевиявитись на тему можливостей для розвитку їхнього села.

Економічні складові організаційно-економічного механізму забезпечення розвитку сільських територій налічують [3]:

- фінансовий механізм: податки, видатки на фінансування розвитку села;
- інвестиційний механізм: державні, приватні та іноземні інвестиції, спрямовані на різноманітні програми та проекти щодо розвитку сільських територій;
- господарський механізм: сукупність взаємозв'язків між господарюючими об'єктами у сільській місцевості з усіма передумовами та наслідками такої взаємодії.

Організаційно-економічний механізм розвитку сільських територій передбачає систему заходів та інструментів, які необхідно спрямувати на забезпечення гармонійного розвитку села, його мешканців та природного середовища їхнього існування. Тому, правильний вибір відповідних інструментів та механізмів, з урахуванням потреб окремих регіонів, особливостей кожного типу сільських територій, є передумовою успіху на шляху до досягнення поставленої мети.

Оскільки, сільське господарство робить значний внесок у ВВП країни, тому комплексний соціально-економічний розвиток сільських територій – це основа розвитку аграрного сектора економіки, ефективного вирішення соціальних проблем та позитивного переходу до сталого економічного зростання сільських територій.

Бібліографічний список

1. *Небава Н. І.* Особливості управління соціально-економічним розвитком сільських територій : дис. канд. екон. наук : 08.00.03. Вінниця, 2016. 213 с.
2. *Павлов О. І.* Рівні й типи сільських територій та їх системна управлінська модель. *НАДУ*. 2006. Вип. 1. С. 233–244.
3. *Панасюк О. Ю.* Особливості управління соціально-економічним розвитком сільських територій : дис. канд. екон. наук : 08.00.03. Вінниця, 2016. 213 с.

Чайка Тетяна Олександрівна

канд. екон. наук

Полтавська державна аграрна академія

Лотиш Ігор Ігорович

канд. с.-г. наук

Аграрно-економічний коледж

Полтавської державної аграрної академії

м. Полтава

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД З РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Сучасні екологічні умови вимагають від України термінового проведення реформ в енергетичній сфері, що обумовлює необхідність використання світового досвіду та, за можливості, підтримки країн з досвідом впровадження енергоефективних технологій та обладнання. Так, за результатами проведення енергетичної політики найбільших досягнень у галузі енергетичної ефективності досягли країни Європейського співтовариства (ЄС). Їх досвід є найбільш актуальним для України.

Як відомо, ще на початку ХХ ст. головні напрямки політики

енергоефективності в Європі були пов'язані з впровадженням у всіх інституціональних секторах енергозберігаючих технологій і обладнання, активізацією використання альтернативних джерел енергії, скороченням технологічних і комерційних втрат під час виробництва, транспортування та споживання енергоносіїв [1].

Досвід провідних країн свідчить, що для досягнення необхідного масштабу і своєчасного впровадження енергоефективності, необхідно об'єднати зусилля органів державного управління України, учасників процесів впровадження енергоефективності та приватного сектора. Відсутність скоординованої національної політики та чіткого керівництва на найвищому рівні заходів з підвищення енергоефективності не приносять суттєвих результатів, що гальмує сталий економічний розвиток.

Отже, перш за все, для України доцільно [2]:

1) розробити та впровадити пакети політик, спрямовані на стимулювання енергетичних змін у ключових сферах: міжсекторальні заходи, будівлі, прилади та обладнання, транспорт, промисловість, освітлення, комунальні послуги;

2) вивчити перешкоди на шляху оптимізації ефективного використання альтернативних джерел енергії;

3) розглянути можливість ефективної допомоги у розвитку енергетичного менеджменту через розвиток і підтримку інструментів, тренінгів, сертифікації та підвищення кваліфікації фахівців у цій галузі;

4) вивчити впровадження механізмів, які визначають стимули надання економічних заходів з енергозбереження для споживачів кінцевої енергії у сфері комунальних послуг, а саме: формування нормативної бази, що дозволяє відмежувати доходи та прибуток цих компаній від обсягу продажу енергоносіїв і дозволяє на рівноправній основі в інвестиційному плані компанії конкурувати покупцеві ефективного обладнання чи технологій з нарощуванням генерації; встановлення енергопостачальним компаніям систематично зростаючих завдань з підвищення енергоефективності;

5) створити ринок відповідних зобов'язань, які мають кореспондуватися з

добровільним або обов'язковим обмеженням на викиди CO₂, а витрати покриватися за рахунок тарифів і доходів від продажу «білих сертифікатів».

Так, експертами Міжнародного енергетичного агентства, яке є найбільш авторитетною організацією, що формує світову політику у сфері енергетичної ефективності, виділяються заходи швидкої віддачі та базові заходи [1].

Заходи швидкої віддачі – це заходи, які можна розробити менш ніж за один рік та які можуть мати значний ефект за помірних витрат. Наприклад: інформаційна кампанія зі зростання рівня обізнаності в питаннях підвищення енергоефективності; збільшення термінів бюджетного планування, запровадження права розпоряджатися зекономленими енерговитратами, встановлення правил закупівель, які стимулюють використання енергоефективних технологій; реорганізація муніципальних теплових компаній в комерційні підприємства або приватно-державні партнерства тощо.

Базові заходи є основою політики підвищення енергоефективності та сприяють швидшому здійсненню фінансово виправданих інвестицій: стандарти енергоефективності в таких секторах як будівлі, промислове обладнання, ефективність використання палива; програми керування попитом; підвищення енергоефективності як умова надання субсидій на проведення капітального ремонту; скоординовані плани з теплопостачання; стимулювання фінансування енергоефективних проектів банками і лізинговими компаніями. Низьковитратні, високоефективні заходи усунуть основоположні причини низької енергоефективності, а також сприятимуть підвищенню фінансового потенціалу до рівня економічного. Вони пов'язані зі значно вищими початковими витратами, проте більшість з них також гарантує більшу економію енергоресурсів.

Зазначені заходи щодо реалізації політики у сфері підвищення енергоефективності повинні бути обов'язково обґрунтованими з дотриманням відповідних критеріїв (рис.).

Таким чином, міжнародний досвід щодо реалізації політики у сфері підвищення енергоефективності пропонує заходи за групами:

– міжсекторальні заходи політики: заходи щодо стимулювання інвестицій в

енергетичну ефективність; національні завдання і стратегії в галузі енергетичної ефективності; дотримання, реалізація, контроль і оцінка заходів з підвищення енергетичної ефективності; індикатори енергетичної ефективності; моніторинг та звітність про прогрес у відповідності до рекомендацій МЕА з енергетичної ефективності;

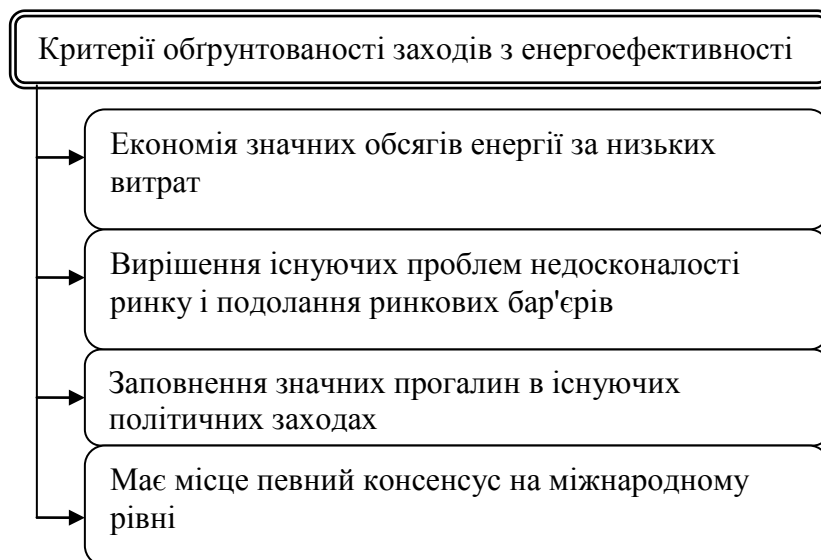


Рис. Критерії обґрунтованості заходів з реалізації політики у сфері підвищення енергоефективності

Джерело: авторська розробка

– будівлі: будівельні норми і правила для нових будівель; пасивні будинки та будинки нульової енергії; пакет політичних заходів, спрямованих на підвищення енергетичної ефективності в існуючих будівлях; схеми сертифікації будівель; підвищення енергетичної ефективності світлопрозорих конструкцій;

– побутові прилади та обладнання: обов'язкові вимоги щодо характеристик енергетичної ефективності товарів і обладнання та їх маркування; моделі електронного і мережевого обладнання низької потужності, включаючи моделі з режимом «стендбай»; телевізори, DVD-програвачі, ресивери та інше теле- й відеообладнання для домашнього використання; енергетичні стандарти промислових випробувань і протоколи вимірювання;

– освітлення: поступове виведення з експлуатації ламп розжарювання і перехід на освітлення відповідно до вимог передових практик у цій галузі; забезпечення освітлення низької вартості в будівлях, не пов'язаних з постійним

проживанням, і поступове скорочення неефективного освітлення;

– транспорт: ефективні шини; обов'язкові стандарти паливної ефективності для легких вантажівок; економія палива важкими вантажівками; еководіння;

– промисловість: збір надійних даних та інформації про енергетичну ефективність в сфері промисловості; енергетичні характеристики електродвигунів; допомога у розвитку можливостей енергетичного менеджменту; пакет заходів, спрямованих на підвищення енергетичної ефективності на малих і середніх підприємствах;

– комунальні послуги: схеми підвищення енергетичної ефективності кінцевого споживання енергії у сфері комунальних послуг.

Таким чином, Україна має можливість розробки та здійснення найбільш ефективних заходів з реалізації політики у сфері підвищення енергоефективності з використанням сучасного міжнародного досвіду та за підтримки світової спільноти.

Бібліографічний список

1. Енергетична ефективність України. Кращі проектні ідеї [електронне видання] : Проект «Професіоналізація та стабілізація енергетичного менеджменту в Україні» / Уклад.: С. П. Денисюк, О. В. Коцар, Ю. В. Чернецька. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2016. 79 с.

2. Yasnolob I., Chayka T., Gorb O., Demianenko N., Protas N., Halinska T. The Innovative Model of Energy Efficient Village under the Conditions of Sustainable Development of Ecological Territories. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2018. 3(27). P. 648-658. URL : <https://journals.aserspublishing.eu/jemt/article/view/2272>.

Наукове видання

**Використання альтернативних
джерел енергії в умовах розвитку
сільських територій**

Матеріали

*I Міжнародної науково-практичної конференції
(м. Полтава, 22 травня 2019 року)*

Підписано до друку 30.05.2019 р. Замовлення № 45. Папір офсетний.
Друк різнографія. Формат 60х90/16. Ум. друк. арк. 6,6.
Гарнітура Times New Roman Суг. Тираж 100.

Редакційно-видавничий відділ Полтавської державної аграрної академії.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №2174 від 26.04.2005 р.
Адреса: 36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3.