

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ ТЕОРІЇ**

**МАТЕРІАЛИ ДОПОВІДЕЙ  
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**РОЗВИТОК БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО  
ПОТЕНЦІАЛУ В СІЛЬСЬКОМУ  
ГОСПОДАРСТВІ**

**10 - 11 березня 2023 р.  
м. Київ**

**Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ., 10-11 березня 2023 р.). – К.: Видавництво «Наукова столиця», 2023. – 182 с.**

Відповідальний за випуск д. е. н., професор **М. П. Талавира**

**Відповідальність за достовірність матеріалів несуть автори.**

© Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, 2023

### ЗМІСТ

|                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b><i>БСТУП</i></b>                                                                                                                                                                                                                | 7  |
| <b><i>Aleksandrov Дмитро.</i></b> USING THE BIOENERGY POTENTIAL OF AGRICULTURE TO REPLACE TRADITIONAL TYPES OF ENERGY WITH ALTERNATIVE ONES                                                                                        | 12 |
| <b><i>Bakun Yuriy.</i></b> ALGORITHM OF ADVISORY SUPPORT FOR THE USE OF BIOMASS ENERGY POTENTIAL AGRICULTURAL PLANTATIONS                                                                                                          | 14 |
| <b><i>Bondarenko Valerii, Krasnoselska Anastasia.</i></b> IMPORTANCE OF BIOFUELS AND PROSPECTS FOR THEIR DEVELOPMENT                                                                                                               | 15 |
| <b><i>Dorosh Bohdan.</i></b> TRENDS THAT SHAPE THE FUTURE OF MACROECONOMIC MODELLING                                                                                                                                               | 18 |
| <b><i>Gazuda Lesia.</i></b> USE OF FUEL WOOD CHIPS IN BIOENERGETICS                                                                                                                                                                | 21 |
| <b><i>Gushcha Inna.</i></b> THE MAIN DRIVERS OF THE BIOECONOMY                                                                                                                                                                     | 23 |
| <b><i>Knap N.</i></b> INCREASING THE AREA FOR GROWING ENERGY CROPS TO INCREASE THE ROLE OF THE BIOECONOMY                                                                                                                          | 25 |
| <b><i>Kostiuk T.</i></b> ECONOMIC SECURITY DEVELOPMENT IN BIOENERGY                                                                                                                                                                | 28 |
| <b><i>Melnyk D.</i></b> PROSPECTS FOR BIOMETHANE PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF ENERGY MARKETS' VOLATILITY                                                                                                                        | 30 |
| <b><i>Pavlishen Sergey.</i></b> CREATION OF MARKETING CHAINS WHEN USING BIOMASS                                                                                                                                                    | 36 |
| <b><i>Polukhovich V.</i></b> USE OF CROP WASTE PRODUCTION SUNFLY AND WASTE FOR BIOENERGY PRODUCTION                                                                                                                                | 32 |
| <b><i>Seniuk Yuriy.</i></b> BIOECONOMICS OF HEALTH AS A NEW MODEL OF SUSTAINABLE ENDOGENOUS INCLUSIVE DEVELOPMENT MODEL FOR THE LOCAL COMMUNITY AND INNOVATION MAINSTREAM OF THE POST-PANDEMIC TRANSFORMATION OF THE WORLD ECONOMY | 38 |
| <b><i>Talavyria Mykola.</i></b> DEVELOPMENT OF THE BIOECONOMY AND CHALLENGES IN THE GERMAN INNOVATION SYSTEM                                                                                                                       | 49 |
| <b><i>Vashchenko I.</i></b> POTENTIALE USE OF MAIZE IN BIOENERGY                                                                                                                                                                   | 51 |
| <b><i>Vashchenko V.</i></b> FORECASTING THE DEVELOPMENT OF THE STATE RESERVE OF UKRAINE IN THE LONG TERM                                                                                                                           | 53 |
| <b><i>Авраменко Роман.</i></b> ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯШНИКОВОГО ЛУШПИННЯ                                                                                                                                                           | 55 |
| <b><i>Адаменко Анастасія.</i></b> ЕНЕРГЕТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ БІОМАСИ                                                                                                                                                                   | 57 |
| <b><i>Алексеева Марина, Власенко Юрій.</i></b> ЗРОСТАННЯ ЗНАЧЕННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ                                                                                                                       | 59 |

|                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Артиш Віктор, Артиш Назар.</i> СВІТОВЕ ВИРОБНИЦТВО БІОДИНАМІЧНОЇ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ                                                                                             | 61  |
| <i>Бабенко Ангеліна, Пащенко Оксана.</i> ФУНКЦІОНУВАННЯ СОНЯЧНИХ ФЕРМ В УКРАЇНІ                                                                                                    | 63  |
| <i>Байдацький Микола, Бутенко Віра.</i> РИЗИКИ ЕКСПОРТУ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ                                                                                                         | 68  |
| <i>Бутенко Віра.</i> ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БІОЕКОНОМІКИ                                                                                                                               | 70  |
| <i>Бутовська Дар'я, Власенко Юрій.</i> БАР'ЄРИ НА ШЛЯХУ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ                                                                                           | 72  |
| <i>Власенко Тетяна.</i> СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ                                                                                                                 | 74  |
| <i>Власенко Юрій.</i> БІОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЯК ПАРАДИГМА ІНКЛЮЗИВНОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ                                                                       | 76  |
| <i>Гавриш Вікторія, Власенко Юрій.</i> ВИРОБНИЦТВО БІОПАЛИВА В ЄС                                                                                                                  | 78  |
| <i>Газуда Л., Газуда М., Берча О.</i> ВІДНОВЛЮВАНІ АГРАРНІ РЕСУРСИ ЯК ВАГОМА СКЛАДОВА БІООРІЄНТОВАНОЇ ЕКОНОМІКИ                                                                    | 80  |
| <i>Жарікова Олена, Пащенко Оксана.</i> МУЛЬТИВАЛЮТНІСТЬ ТА УНІВЕРСАЛЬНІСТЬ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ: НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ В ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ | 82  |
| <i>Желізна Тетяна, Драгнєв Семен.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ БІОДИЗЕЛЮ ТА БІОЕТАНОЛУ В УКРАЇНІ                                                                      | 88  |
| <i>Жеребко Катерина, Пащенко Оксана.</i> СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ – NO-TILL                                                                                             | 90  |
| <i>Жуков Іван, Пащенко Оксана.</i> СИДЕРАТИ – ЗЕЛЕНІ ДОБРИВА ЯК СПОСІБ ПОЛІПШЕННЯ СТРУКТУРИ ҐРУНТУ                                                                                 | 95  |
| <i>Захарчук Олександр.</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА РІДКИМ ПАЛЬНИМ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ                                                               | 100 |
| <i>Збарська Анна.</i> СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ                                                                                       | 103 |
| <i>Збарський Василь.</i> ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ                                                                                          | 105 |
| <i>Іванченко Анастасія, Пащенко Оксана.</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ                                                                                 | 109 |
| <i>Козуб Єлизавета, Пащенко Оксана.</i> РОЗВИТОК ЗЕЛЕНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ                                                                                   | 114 |

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Коряковська Анастасія, Власенко Юрій.</i> БІОЕНЕРГЕТИЧНИЙ РИНОК В УКРАЇНІ                                                      | 119 |
| <i>Котляревський Євген, Власенко Юрій.</i> ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА В КОНТЕКСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ | 121 |
| <i>Крупко Наталія.</i> СТІЙКІСТЬ БІОСФЕРИ-ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ                                                                | 123 |
| <i>Курінна Катерина, Власенко Юрій.</i> ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БІОМАСИ В УКРАЇНІ                                         | 125 |
| <i>Майстренко Володимир.</i> ОРГАНІЧНИЙ СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧІВ В ДОМАШНІХ УМОВАХ                                               | 127 |
| <i>Макарчук Оксана.</i> АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ                                   | 129 |
| <i>Македон Галина.</i> АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЮ З РІПАКУ                                                         | 131 |
| <i>Маланчук Андрій, Власенко Юрій.</i> ВІТЧИЗНЯНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА                                        | 133 |
| <i>Масило Андрій.</i> ФЕРМЕРИ – ПОТЕНЦІЙНІ ВИРОБНИКИ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ                                                         | 135 |
| <i>Мацола Олег, Бутенко Віра.</i> ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ | 137 |
| <i>Оваденко Вікторія.</i> ВІДХОДИ ПТАХІВНИЦТВА: ВІД ПРОБЛЕМ ДО РІШЕНЬ                                                             | 139 |
| <i>Оладова Марія, Власенко Юрій.</i> СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА                                             | 141 |
| <i>Остапчук Анатолій.</i> ВИРОБНИЦТВО БІОГАЗУ СЕЛЯНСЬКИМИ ДОМОГОСПОДАРСТВАМИ                                                      | 143 |
| <i>Пащенко Оксана, Жарікова Олена.</i> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ                                                        | 146 |
| <i>Переходько Анастасія, Пащенко Оксана.</i> ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ                                           | 150 |
| <i>Петрик Анна, Бутенко Віра.</i> ГОЛОД ЯК ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ЛЮДСТВА                                                             | 156 |
| <i>Сергієнко Анна, Дворник Інна.</i> БІОЕКОНОМІКА ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА                        | 158 |
| <i>Сіднева Лілія, Бронішевська Анастасія, Бутенко Віра.</i> ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА ЯК СКЛАДОВА БІОЕКОНОМІКИ                           | 160 |

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Слинчук Вероніка, Власенко Юрій.</i> ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ                                         | 163 |
| <i>Солоп Анастасія.</i> РОЗВИТОК АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЯГНЕННЯ ВИСОКОГО РІВНЯ ЗАЙНЯТОСТІ | 167 |
| <i>Степанець Ігор.</i> ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЕВОЇ КУКУРУДЗИ НА БІОЕТАНОЛ                                           | 169 |
| <i>Толстолюбова Вікторія, Вдович Валентина.</i> РОЛЬ БІОТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ   | 171 |
| <i>Тюріна Альона.</i> ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ                                          | 173 |
| <i>У Жовань, Пащенко Оксана.</i> ОСОБЛИВОСТІ АГРАРНОГО МАРКЕТИНГУ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ                           | 174 |
| <i>Хомин Юлія, Власенко Юрій.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ В УКРАЇНІ                         | 178 |
| <i>Ястребов Павло.</i> ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ НА ЗДОРОВ'Я                                                  | 180 |

## ВСТУП

В умовах практично монопольної залежності від імпорту нафти і газу та значного забруднення довкілля викидами енергетичного виробництва, Україна повинна шукати альтернативні джерела для забезпечення країни паливом й енергією, які б були екологічно чистими та не залежали від зовнішніх поставок сировини. Одним із шляхів вирішення цього завдання є розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві, найважливіші питання були розглянуті в рамках Міжнародної науково-практичної конференції, яка відбулася в місті Київ 10-11 березня 2023 року.

Для збільшення обсягів використання біопалива в Україні є всі передумови. Але, не зважаючи на задеклароване бажання розширити виробництво і споживання біопалива та низку відповідних нормативно-законодавчих актів, на сьогодні частка біопалива в енергетичному балансі країни є незначною. Головними причинами такого стану є недосконала система державного управління щодо організації виробництва, ефективного використання земельних угідь для вирощування сировини, залучення інвестицій, обліку і контролю якості, залучення наукових розробок та ін.

У дійсній записці зроблено аналіз шляхів розвитку основних видів біопалива у світі та в країнах ЄС, розглянуто стан та перспективи цього розвитку в Україні, зроблено висновки та надано пропозиції щодо покращення ситуації з використанням біопалива в Україні.

Прогнозоване вичерпання основних викопних енергоносіїв (нафти та газу) в найближчі 40-50 років, постійне підвищення цін на нафтопродукти, проблеми з транспортуванням та значне погіршення екологічної ситуації у зв'язку з ростом концентрації шкідливих елементів в атмосфері – все це змушує більшість розвинених країн шукати екологічно чисті, альтернативні нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії.

Біопаливо на сьогодні відіграє домінуючу роль серед інших видів НВДЕ, формуючи біля 46 % їх ринку, може забезпечувати виробництво тепла, електроенергії та різних видів газоподібного (біогаз), рідкого (біоетанол, біодизель) та твердого палива. Технології переробки біомаси дозволяють також вирішувати проблему утилізації шкідливих побутових та промислових відходів, одержувати як побічні продукти: високоякісні добрива, будівельні та інші корисні матеріали. Більше 150-ти видів зростаючих у світі рослин, здатних виробляти масла – це шанс, що дозволяє регіонам самостійно на місцевому рівні вирішувати свої регіональні енергетичні проблеми.

Україна має низку проблем із забезпеченням економіки і населення традиційними енергоресурсами, особливо, нафтою та газом, які імпортуються з однієї країни – Росії. Крім того, енергетика та автомобільний транспорт країни є значними

забруднювачами довкілля, що пояснюється використанням застарілих технологій генеруючих потужностей (ТЕС, ТЕЦ та ін.) та низькою якістю моторного палива.

Таким чином, Україна має нагальну потребу у переході до відновлюваної енергетики, яка в змозі розширити діапазон доступних джерел енергії, зміцнити енергетичну безпеку країни. На даний час біопаливо є одним із найбільших за обсягами використання видів НВДЕ в Україні. Але, незважаючи на декларацію щодо усвідомлення потреби розширення використання НВДЕ з боку різних гілок влади та низку нормативно-законодавчих актів, які стосуються розвитку НВДЕ, реальних кроків щодо їх упровадження зроблено досить мало. Частка відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі країни становить лише 0,8 %.

Біоенергетика в Україні має широкий спектр сировинних ресурсів, а також технологічну та промислову базу для розвитку промисловості з виробництва біодизелю, біоетанолу, біогазу та тепла. Водночас є досить значною і кількість проблем розвитку цього сегменту.

Таким чином, розвиток біопаливного сегменту енергетики країни має свої переваги, але для його успіху необхідно вирішити низку проблем та врахувати можливі побічні негативні моменти, щоб зменшити їх вплив.

Європейська комісія вважає, що у 2024 р. п'ята частина енергії вироблятиметься з екологічно безпечних джерел. За статистичними даними у 2020 р. інвестиції в альтернативну енергетику становили по всьому світу більше 100 млрд дол. США, а загальносвітовий обсяг електроенергії, що генерується за допомогою відновлюваних джерел, за оцінками експертів досяг рівня 240 ГВт.

За прогнозами експертів потенціал біомаси збільшиться: у 2010 р. – у межах від 186 до 189 млн т, у 2020 р. – від 215 до 239 млн т й у 2030 р. – від 243 до 361 млн т, з них у майбутньому найбільший відсоток припадатиме саме на енергетичні культури.

За офіційними даними ЄС у 2006 р. частка біомаси у валовому внутрішньому споживанні енергоресурсів ЄС становила 4,9 %. Країнами-лідерами, де цей показник перевищує відмітку 4,9, є Латвія (26 %), Фінляндія (20 %), Швеція (19 %), Данія (13 %), Португалія (13 %), Австрія (13 %).

В Європі дизельне біопаливо виробляється за двома принциповими схемами: „французькій” та „німецькій”. „Французська” схема передбачає виробництво дизельного біопалива на централізованих підприємствах потужністю понад 10 тис. т на рік. У Німеччині в даний час діє понад 15 централізованих та біля 100 децентралізованих заводів по виробництву дизельного біопалива. „Німецька” схема більш прийнятна для нинішнього стану економіки України.

Таким чином, статистика розвитку біоенергетики в країнах ЄС свідчить про те, що розвиток цієї галузі може бути досить перспективним напрямом для України і стати вагомим джерелом енергії для внутрішнього споживання.

Ситуація в Україні

Промислове використання в енергетиці України мають такі види біопалива: біомаса, яку використовують методом прямого спалювання у котлах; біогаз, який може бути отриманий з гною, на полігонах твердих побутових відходів та шляхом анаеробного зброджування, а також біостанол та дизельне біопаливо.

Крім сировинної бази (це і відходи сільськогосподарського виробництва, і спеціально вирощувана біомаса) в Україні є і технологічна та промислова база для розвитку промисловості з виробництва біодизелю, біостанолу, біогазу та тепла. При потребі українського ринку в бензині (близько 5,5 млн тонн) та дизельному паливі (близько 6,5 млн тонн) Україна може замінювати біля 10 % цієї потреби за рахунок біостанолу та біодизельного палива.

Біодизель має деякі кращі властивості, ніж у звичайного дизпалива, а саме: значне зменшення емісії CO<sub>2</sub> і CO, кращі мастильні властивості, вище октанове число, значно нижчий вміст сірки, не завдає шкоди при попаданні в ґрунт чи воду та ін. Разом з тим біодизель має і певні недоліки, які не важко усунути тим чи іншим засобом (вищу на кілька градусів температуру замерзання, агресивно діє на натуральні резини і деякі еластомери та ін.).

В Україні, за даними Міністерства аграрної політики, побудовано 42 біодизельні установи й заводи, які за повного завантаження можуть виробляти мінімум 500 тис. тонн біодизельного палива на рік (тільки в м. Калуші Івано-Франківської області побудовано завод на 170 тис. тонн). У фермерських господарствах України виробляється від 50 до 70 тис. тонн біодизеля на рік. Одержану при виробництві біодизеля гліцеринову фазу, а це 10 % від вихідної олії, фермери спалюють у спеціалізованих котлах, використовуючи тепло для виробничих потреб.

Зважаючи на досвід європейських держав, виробництво біодизельного палива в Україні можна організувати на таких типах установок і заводів: дрібнотоннажні установи продуктивністю 300÷3000 тонн/рік (для фермерів), регіональні (обласні) заводи 10÷30 тис. тонн/рік, промислові заводи державного значення 50÷100 тис. тонн/рік.

В Україні досить хороші умови для вирощування ріпаку як сировини для виробництва біодизелю. Ріпак - друга в країні олійна культура за площею посіву та валовим виробництвом, він поступається лише

Основною сировиною для біостанолу є всі види біомаси – харчового й нехарчового напрямку, які утримують цукор або продукти, що можуть бути ферментовані: меляса, сироп, зернові, целюлоза та ін.

Технологія змішування біостанолу з бензинами працює на Україні більше 10 років. Паливо моторне „БІО-100” розроблялось як альтернатива бензину, воно суттєво скорочує автомобільні шкідливі викиди в навколишнє середовище, має високий показник октанового числа і призначене для двигунів внутрішнього згоряння з іскровим запалюванням без будь-яких модифікацій двигуна, також біостанол може

домішуватися до дизельного палива. Це екологічний бензин, що відповідає європейським стандартам і в Європі відомий під назвою Е-85.

Важливою зерновою культурою в Україні для виробництва біоетанолу є кукурудза. Зерно кукурудзи є високоенергетичною конкурентоспроможною сировиною для виробництва біоетанолу.

Україна щороку експортує 10 млн тонн фуражного зерна, причому за найнижчими цінами. Якщо ці 10 млн тонн переробити в Україні на біоетанол, то можна одержати 3,5 млн тонн добавки до бензину.

Найдешевший біоетанол – із патоки, яка виробляється при переробці цукрового буряку. Із зібраного з одного гектару цукрового буряку можна виробити 4 тис. літрів біоетанолу.

В Україні є різноманітні джерела біомаси, включаючи сільськогосподарські відходи, цільове вирощування енергетичних культур, деревину та відходи деревини. Щорічні відходи сільського господарства (солома, стебло, качани кукурудзи, стебло та лушпиння соняшника) становлять 49 млн тонн, з яких на власні потреби сільських господарств використовується приблизно 34 млн тонн. Решта потенційно може бути використана для виробництва енергії. За оцінками українських фахівців[8] для енергетичних цілей в Україні щорічно можна використовувати до 1,4 млн м<sup>3</sup> відходів лісовирубки, 1,1 млн м<sup>3</sup> відходів деревообробки, та 3,8 млн м<sup>3</sup> дров. На сьогодні виробництво енергії з біомаси в Україні становить близько 38 ПДж/рік (або 10,6 ТВт·год/рік, тільки теплова енергія) що відповідає 0,65 % загального споживання первинної енергії. Більша частина енергії виробляється за рахунок спалення відходів з деревини.

Для виробництва біогазу тільки з однієї тонни кукурудзи на силос можна отримати від 200 до 400 м<sup>3</sup> газу. Крім того, можна використовувати відходи тваринництва, яких в Україні майже 3 млрд м<sup>3</sup>.

Щорічно в Україні утворюється більше 10 млн т твердих промислових відходів, при розкладі органічної частини яких утворюється біогаз із вмістом метану близько 50 %. За останні роки теоретичний потенціал біогазу з полігонів відходів оцінюється в 5,8 млн т умовного палива[9].

Перспективними для отримання твердого біопалива у вигляді брикетів та пелетів є "енергетичні рослини", які можуть давати великі прирости біомаси за відносно короткий період часу. Найбільш розповсюдженою на сьогодні є енергетична верба прутівидна. Насадження залишаються продуктивними протягом 20-25 років, кожні три роки можна збирати урожаї в кількості 30 т/га сухої речовини. На Волині засаджено плантацію із 25 га енергетичної верби. У Львові планується засадити вербою 100 гектарів.

У даний час висловлюються кардинально протилежні думки з приводу ефективності та перспектив виробництва біопалива, що потребує додаткових досліджень й узагальнень.

Подорожчання палива змушує всі країни світу шукати альтернативні джерела, головним з яких стало виробництво біопалива із продовольчої сировини – етанолу та біодизелю. Розширення посівних площ під сільськогосподарські культури, з яких вироблятимуть біопаливо, пропорційно призводить до скорочення посівних площ, які використовують для виробництва продуктів харчування (кукурудза, ріпак, олійні культури).

Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві», яка відбулася 10-11 березня 2023 р. у м. Києві за ініціативою факультету аграрного менеджменту, кафедр економічної теорії, навчально-наукової лабораторії економічної теорії та біоекономіки НУБіП України був присвячений дослідженню важливих питань. Тематика семінару охоплювала широкий спектр питань, пов'язаних з енергетичним використанням біомаси; розвитком біоекономіки, біоекономіки здоров'я, економічні та екологічні аспекти розвитку біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві.

Ринок біомаси в Україні нагально потребує розвитку та реорганізації шляхом забезпечення вільного доступу підприємств усіх форм власності до відходів або побічної продукції лісового та сільського господарства.

Експерти переконані, що в Україні окреслилися хороші тенденції розвитку ринку альтернативної енергетики. Таким чином, для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямів розвитку сектору відновлюваних джерел енергії, враховуючи високу залежність країни від імпортних енергоносіїв, у першу чергу, природного газу, а також великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. Роль біоенергетики у секторі виробництва теплової енергії є особливо важливою, оскільки біомаса та біопалива можуть замінювати традиційні палива і енергоносії у виробництві теплової та електричної енергії, а також на транспорті.

Редакційна колегія та організаційний комітет висловлюють щирі вдячність всім учасникам за активну роботу під час організації та проведення Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві».

---

*Aleksandrov Dmitro, PhD student in the Department of Economic Theory, NULES  
of Ukraine*

**Using the bioenergy potential of agriculture to replace traditional types of  
energy with alternative ones**

Currently, Ukraine is underutilizing the potential of the processing industry and the agricultural sector for the production of alternative types of energy that can meet the energy needs of both these industries and the economy in general. Thus, according to the Energy Balance of Ukraine, the share of biofuel and waste in thermal energy production in 2020 did not reach 5%, while in Sweden it is 60%, Austria – 31%, Finland – 27%, Latvia – 15% [1].

At the same time, the field of bioenergy has a significant potential for development. This is due to the peculiarities of the climate, high soil fertility, as well as the availability of the necessary workforce. Currently, about 64% of bioethanol in the world is obtained from corn, and about 77% of global biodiesel production is based on the use of vegetable oils (37% rapeseed oil, 27% soybean and 9% palm oil) or waste oils (21%). That is, these types of fuel are produced from agricultural crops, which constitute the main share of agricultural exports of Ukraine (cereals - 48%, oil crops - 23%) [2].

In general, the economically feasible energy potential of biomass in Ukraine is about 20–25 million tons. p./year Today, such types of biomass as agricultural residues (primary - formed in the field during harvesting, secondary - formed at enterprises during crop processing, animal manure) and energy plants (for obtaining solid biofuel and biogas) have the greatest energy potential. At the same time, in the future there is a significant unused potential for expanding the list of sources of raw materials, thanks to the use of by-products and waste from the food processing industry (sugar, alcohol, beer, flour, grain, oil extraction, meat processing, wine factories, etc.), solid household waste (garbage sorting stations, enterprises of complex mechanical and biological processing of solid household waste), wastewater and their sediments from urban sewage treatment plants and local sewage treatment plants of industrial enterprises, cover crops grown after or before the main harvest, etc.

Currently, about 70% of all bioenergy produced in Ukraine is obtained from solid biomass by burning it. Another 15% is produced in the form of biogas, and about 15% is liquid biofuels such as biodiesel and bioethanol [3].

Technical oil crops (rapeseed, soy) and technical oil exported by Ukraine are equivalent to 1.6–1.9 tons of biodiesel, which can replace up to 30% of imported diesel [4]. Despite the fact that 14 large biodiesel plants with a total capacity of 300,000 tons/year have been built in Ukraine and about 50 smaller enterprises capable of producing up to 25,000 tons of biodiesel annually are operating, in 2019 only 70,000 tons of liquid biodiesel were

produced in Ukraine biofuels, that is, most of the capacities are idle [5]. The share of liquid biofuels (bioethanol and/or biodiesel) used by transport in Ukraine is 1%. Biogas / biomethane is still not used in transport in Ukraine [6]. The export of cake and solid waste from the extraction of fats and oils, a significant part of which could be used for the production of solid fuel, amounted to 4.8 million tons in 2021.

Hence bioenergy offers a reliable perspective if local problems in the area of bioenergy production and utilization are addressed and solved: A crucial precondition is the availability of spatial concentrated low priced biomass substrates, Bioenergy technologies need to be high efficient and economical feasible, The entire production and utilization chain of biomass need to be backed up by reliable legal and economic framework, Specific incentives for sustainable bioenergy products are developed and introduced, Public acknowledgement for the advantages of fixing energy misbalances, climate-change mitigation and the development of rural areas using bioenergy. [3]

## REFERENCES

1. Biomass - advantages and features. URL: <https://merp.org.ua/articles/167-2015-04-14-06-55-50.html>
2. Skrypnyk A., Klymenko N., Talavyria M., Goray A., Namiasenko Y. Bioenergetic potential assessment of the agricultural sector of the Ukrainian economy. International Journal of Energy Sector Management. 2019.
3. Abuselidze, G., Ostapchuk, A., Talavyrya, M., & Lutsiak, V. (2022). Theoretical and methodological aspects of attracting speculative capital on the exchange market, American Institute of Physics Conf. Proc., 2656, 020005. DOI: 10.1063/5.0106277
4. Thermal alternative: biomass is gradually replacing natural gas. Ukrainian energy industry. 2022. September 14 URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/naturalna-alternatyva-biomasa-postupovo-zamishchuie-pryrodneyi-haz>
5. The amount of emissions of harmful compounds and solid particles during the operation of the engine on biodiesel is reduced by 20-25%, sulfur - by 98%, soot - from 50% to 61%, hydrocarbons - and carbon monoxide - by 30-34%.
6. Ukraine has all the necessary conditions for the production of liquid biofuel/ Ukrtsukor. 2022. May 25. URL: <http://ukrsugar.com/uk/post/ukraina-mae-vsi-neobhidni-umovi-dla-virobnictva-ridkogo-biopalivaion>.

---

***Bakun Yuriy, Candidate of Agricultural Sciences, doctoral student of NULES of Ukraine***

**ALGORITHM OF ADVISORY SUPPORT FOR THE USE OF BIOMASS  
ENERGY POTENTIAL AGRICULTURAL PLANTATIONS**

According to the expert estimation of the Bioenergy Association of Ukraine as of 2016 data, the wood energy potential from pruning and grubbing of perennial agricultural plantations in Ukraine is about 109 thousand tons toe/year<sup>1</sup>. Today, usually this biomass is burned in the open air, left on the edge of the field or crushed and scattered on the surface of the soil.

The key causes of such low level of wood potential use are low awareness of agricultural producers, lack of tools to disseminate best sectorial practices. Therefore, advisory support for agricultural producers and organizations that involved in wood waste processing and using (enterprises, social organizations, local government) is significance. The advisory role in the value chain formation is to support of producers, explain technological solutions for them and substantiation the economic expediency of various implementations in production.

According to the results of the Up\_running project<sup>2</sup>, the recommended work pattern of adviser is to build the following logical matrix of actions:

1. The initial phase of consultation and obtaining initial information;
2. first visit and planning consultation;
3. analysis and addition of information;
4. preparation and transfer of results.

The main indicators of the implementation of each phase of interaction should be specific results and recommendations that are provided to participants in a counseling scheme. For example, the following indicators can be attributed to key indicators of the identification and collection of information phase:

1. list of potential participants in the value chain;
2. assessment of biomass potential for stakeholders;
3. identified the basic needs of the producer;
4. type of initiative / model to be implemented;
5. SWOT-analysis of the possible use of the energy potential of biomass of perennial agricultural plantations;
6. determination of the list of support measures and the schedule of the actions.

---

<sup>1</sup> <https://saf.org.ua/events/476/>

<sup>2</sup> Посібник для консультування: Стале використання деревної біомаси від обрізки і використання багаторічних сільськогосподарських насаджень. НТЦ Біомаса с. 61

Under any conditions, advisers need to be prepared to formulate answers to key questions. One of them may be issues of opportunities for attracting additional financing, knowledge of potential suppliers of energy equipment in the region, possible technological support for the project, the possibilities of obtaining financial preferences on the part of the state or local authorities, the social and environmental effect of the implementation of the project is possible. The given set of important issues allows a comprehensive approach to assessing the success of a project.

It is useful to use the experience of implementing successful practices. For example, as a result of the Up\_running project “Sustainable use of wood biomass from pruning and uprooting perennial agricultural plantations” 10 real practices that have been implemented in the countries of the European Union and Ukraine have been described<sup>3</sup>. Based on the experience of implementing such practices, it was possible to formulate a clear step-by-step action plan for advisory support.

The introduction of an integrated approach is important for Ukraine in the context of the search for alternative energy sources and ensuring the energy independence of the state. This will help to reduce dependence on imported energy resources, solve social problems of rural communities, and improve the ecological state of the environment.

---

***Bondarenko Valerii, Doctor of Economics, Prof., NULES of Ukraine***  
***Krasnoselska Anastasia, Postgraduate Students, Vinnytsia National Agrarian University***  
**IMPORTANCE OF BIOFUELS AND PROSPECTS FOR THEIR  
DEVELOPMENT**

Biofuels are fuels of plant or animal origin, such as firewood or rapeseed oil. It is assumed that it will replace traditional fossil fuels with those produced from renewable raw materials. For a long time, diesel and gasoline replaced these fuels because they were cheaper and mass motorization required more. Despite this, in recent years, biofuels have been attracting more and more attention and are rapidly gaining popularity. So why are people turning to biofuels again? First, the global climate crisis, which is exacerbated by greenhouse gas emissions from fossil fuels. Transportation accounts for almost a quarter of all carbon dioxide emissions associated with energy production. Since 1970, greenhouse gas emissions in the transportation sector have doubled, with road transport accounting for 80% of them. The second reason is the constant search for renewable energy sources, as experts estimate that oil and coal reserves may be completely depleted in the coming decades. It is important

---

<sup>3</sup> [http://ua.up-running.eu/wp-content/uploads/sites/11/2019/06/3rd\\_Monograph\\_final\\_UA\\_part1\\_2.pdf](http://ua.up-running.eu/wp-content/uploads/sites/11/2019/06/3rd_Monograph_final_UA_part1_2.pdf)

to note that fluctuations in carbohydrate prices also play an important role in the development of alternative fuels.

Biofuels are of three types: solid, liquid and gas. The most common and oldest type of solid biofuel is firewood, but nowadays it is hardly used in its pure form and on a large scale due to the aforementioned climate crisis. Firewood has been replaced by pellets, the most common solid biofuel today, which are made from wood sawdust or bark, straw, olive pits, nut shells, or sunflower seed husks. Additionally, pellets are made from cattle manure. Pellets are used to replace coal, firewood and diesel fuel. When burned, they do not emit harmful substances and practically do not smoke (unlike coal and diesel fuel). Another advantage of pellets is that they are more energy efficient than conventional firewood and have a minimum soot content, which reduces the need for maintenance of furnaces and boilers. In addition, they cost the least compared to other types of biofuels.

The most common liquid biofuel is bioethanol, which is produced by fermenting starch or sugar. Brazil and the United States are among the leaders in its production. In the United States, ethanol-based biofuels are produced from corn and are usually blended with gasoline to make hybrid fuels. In general, biofuels account for 5% of total energy consumption in the United States. In Brazil, ethanol-based biofuels are made from sugar cane, while in England they are even produced from sugar beets. Biodiesel is the second most popular liquid biofuel. Biodiesel is made mainly from oilseeds, such as soybeans or oil palm, and to a lesser extent from other oil products, such as waste cooking fat from deep-frying. Biodiesel is used in diesel engines and is usually blended with petroleum diesel in various proportions.

Fossil fuels remain the most used source of energy, although experts have already emphasized that at the current rate of use, it may run out in the coming decades. Since biofuels are produced from plant matter, they are theoretically renewable. When biofuels are burned, the amount of carbon dioxide is reduced by up to 65%, which reduces the industry's contribution to climate change. In addition, bioethanol and biodiesel contain lower concentrations of chemicals such as chlorine and sulfur. This means that biofuels help reduce emissions of these pollutants into the atmosphere, thereby preventing the catastrophic consequences of the coming climate crisis.

Considering the economic side of biofuels, they can be produced locally, creating jobs in the same region where they will be consumed, thereby reducing transportation costs and emissions of harmful gases. In addition, the production of domestic biofuels reduces the country's dependence on oil supplies from other countries. Since biofuels contain fewer additives than traditional fuels, engines will be less polluted and less likely to break down.

It is important to note that, like other fuels, biofuels have their drawbacks. For example, biofuel production requires vast areas for growing feedstock, which can lead to massive deforestation to free up space. Biofuel production can affect the economy in terms of food prices and availability, as arable land will be used for crops for biofuels rather than food. Growing the same crops (monocultures) will lead to soil depletion and an increase in the

number of pests that will require chemical pesticides to control, which will lead to a decrease in soil fertility and loss of biodiversity. In addition, the amount of energy produced by biofuels is much less than from burning fossil fuels, which means that much more land, water, and fertilizers are needed to meet the energy needs of the same number of people. When assessing the economic benefits of biofuels, the energy required for their production must be taken into account. For example, the process of growing corn for ethanol uses fossil fuels in the production of fertilizers, transportation of corn, and distillation of ethanol, so ethanol produced from corn has a relatively small energy effect.

So far, we are mainly talking about the need for it at home. Usually, solid biofuels are used in poorer countries where there are no other energy sources, for cooking, laundry and cleaning, or for heating the house itself. Today, 80% of biofuels are used for these purposes, while 18% of biofuels are used in industry as a source of energy and lubricants. Biofuels are often mentioned as an alternative to gasoline for cars, but currently only 2% is used in the transportation sector.

Biofuels would have played a major role during the crisis situation in Ukraine in the first months of the war, when there was a critical shortage of diesel and gasoline. The high demand for these fuels led to a sharp rise in fuel prices and, as a result, in food prices.

Today, the United States is the largest producer of biofuels among developed countries, accounting for almost 40% of the global market. In 2019, global biofuel production exceeded 1.8 thousand barrels, with a market share of \$136 billion, which is a record use at the moment, as the global biofuel market fell by about 8% for the first time in 20 years during the coronavirus pandemic in 2020-2022.

Biofuels have a chance to take only a part of the market, as their potential is artificially limited. For example, the EU has rules that prohibit the use of more than 7% of food crops as feedstock for biofuels. In the short term, biofuels do not require replacing existing infrastructure and engines, but it is unlikely that the entire energy sector will be able to switch exclusively to them.

## REFERENCES

1. Vovk V.Y. Economic efficiency of the use of non-waste technologies in the agricultural sector. Economics, finance, management: topical issues of science and practice. 2020. № 4 (54). C. 186-206. URL: <https://doi.org/10.37128/2411-4413-2020-4-13>.
2. Directions for improving the production and processing of agricultural products for biofuels. Economy and society. 2022. № 36. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-36-8>
3. Directions for improving the mechanism of state regulation of the biofuels market in Ukraine. Economics, accounting, finance, management and law: topical issues and prospects for development: collection of abstracts of the International Scientific and Practical Conference, Poltava, July 31, 2021. 2021. C. 6 - 9.

4. Legal features of state stimulation of bioenergy in Ukraine: retrospective, present and prospects. Legal scientific electronic journal. 2021. № 5. C. 116-121

5. Ensuring energy and environmental security of the state at the expense of biofuels from bioenergy crops and waste. Vinnytsia: Console LLC, 2019. 248 c.

6. Honcharuk I.V., Vovk V.Yu. Waste-free technology's for the production of biofuels from agricultural waste as a component of energy security of enterprises. Development of scientific, technological and innovation space in Ukraine and EU countries: collective monograph. Riga, Latvia: Publishing House "Baltija Publishing", 2021. P. 142-165.

---

***Dorosh Bohdan, PhD student in the Department of Economic Theory***  
***NULES of Ukraine***  
**TRENDS THAT SHAPE THE FUTURE OF MACROECONOMIC  
MODELLING**

We live in a dynamic world with lots of constant things, but the majority of them are changing rather fast. Rephrasing the famous Milton Freedman quote – ‘Nothing is more permanent than temporary’. In the macroeconomic world, each major model or group of models seemed to be dominant forever at the beginning of its widespread. Not only its authors thought about the immortality of one, but large groups of supporters usually gathered around such models. However, as often happens with ‘permanent’ things all the major groups of macroeconomic models – mainly simple theoretical models and empirical forecasting models – failed at some point in time and currently are not in active use. All the historical models have been replaced by similar reasons including a growing amount of theoretical criticism, the occurrence of unexpected crises which they could have not predicted, and the emergence of new methods of data collection and analysis.

DSGE models that dominated macroeconomic modeling over the last 30 years have already faced similar issues that led to the abundance of their predecessors [1]. They are severely criticized by reputable researchers and failed to predict the Great Recession [2]. It means that they will be either severely modified or replaced by other types of models. Researchers already show decreasing demand for DSGE models - the use of DSGE models peaked in the mid-2000s and has been slightly declining since then (although they still hold a major share), while the use of alternative modeling approaches has been increasing in recent years. Other models, such as VAR models [3], structural time series models [4], and agent-based models [5] are gaining popularity among scientists.

As long as the dawn of dominance of DSGE models can be expected over the following years, it is vital to understand what trends can shape the further development of macroeconomic modeling shortly. It is widely believed that these key areas will most likely

play a significant role in the development of economics and macroeconomic modeling in particular:

1. Encompassing insights from behavioral economics. It is proved that including human psychology and decision-making in economic behavior can lead to more accurate predictions of agents' behavior in response to policy changes [6]. The development of agent-based models that include real human behavior rather than rational expectations has been a clear trend over the last 10 years and its usage will increase over time as more and more central banks adopt them [2].

2. Integrating new data collection and analysis techniques. A very important trend in macroeconomic modeling is the growing number of large data sets available and the development of new computational techniques such as machine learning and artificial intelligence [8]. After the public launch of ChatGPT by the company OpenAI it is already seen that the usage of AI in research, not only economics, is inevitable [9].

3. Involving climate change and ESG: The world faces fresh challenges of climate change, energy crisis, and sustainable development. Future macroeconomic models will most likely need to define how to measure them and further incorporate those factors in their predictions [10]. This will also require a better understanding of how environmental factors and policies will affect economic activity.

4. Addressing global economic interdependence. As the world is becoming more interdependent macroeconomic models will have to take into account and implement policies undertaken by other governments as they will influence their domestic economy. This will lead to closer collaboration and coordination among researchers, politicians, and policymakers, as well as the development of new models that can capture the complex dynamics of global economic interdependence [11].

It should be mentioned that all the stated above trends should evolve in parallel and have quite a big chance of being included in new types of models altogether. In recent years, insights from behavioral economics have been increasingly incorporated into macroeconomic modeling through the adoption of agent-based models that rely on heterogeneous agents which allow for differences in behavior and decision-making across different types of agents in the economy, such as households, firms, and financial intermediaries. Such models have already been developed, tested, and adopted by some central banks all over the world. I think that they should include new computational techniques and incorporate such challenging issues as climate change, sustainability, and global economic interdependence to provide more reliable predictions. There should be more research on macroeconomic modeling that is based on agent-based models that incorporate all the major challenges that our world faces and try to understand how we can successfully deal with them in order to avoid uncertainties.

However, those types of models can only be widespread and adopted by all major market economies after the abundance of DSGE models that already proved their weaknesses and inability to help practitioners during times of crisis. It seems that the era of DSGE models

will come to an end over the next decade and the macroeconomic modeling will rely on new and working agent-based models. It can happen only with strong support from both academics and practitioners that already shown huge interest in the usage of new types of models instead of DSGE models. The floor is now on the academic side.

## REFERENCES

1. Дорош, Б. Й. (2022). Майбутнє моделювання у макроекономіці: причини заміни DSGE моделей на агентські моделі. Гліба Макаровича Підлісецького, 242.
2. Талави́ря, М., & Дорош, Б. (2021). Розвиток макроекономічних моделей заснованих на поведінковій економіці: проблеми та подальші дослідження. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, (4), 18-26.
3. Ghysels, E. (2016). Macroeconomics and the reality of mixed frequency data. *Journal of Econometrics*, 193(2), 294-314.
4. Brodersen, K. H., Gallusser, F., Koehler, J., Remy, N., & Scott, S. L. (2015). Inferring causal impact using Bayesian structural time-series models. *The Annals of Applied Statistics*, 247-274.
5. Westerhoff, F and R Franke (2012), "Agent-based models for economic policy design: Two illustrative examples", Iowa State University, Working Paper No 88.
6. Thaler, R. H. (2015). "Misbehaving: The making of behavioral economics." W W Norton & Co.
7. Haseeb, M., Mihardjo, L. W., Gill, A. R., & Jermisittiparsert, K. (2019). Economic impact of artificial intelligence: New look for the macroeconomic assessment in Asia-Pacific region. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 12(2), 1295.
8. Aghion, P., Jones, B. F., & Jones, C. I. (2018). Artificial intelligence and economic growth. In *The economics of artificial intelligence: An agenda* (pp. 237-282). University of Chicago Press.
9. Lund, B. D., & Wang, T. (2023). Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? *Library Hi Tech News*.
10. Budolfson, M., Dennig, F., Errickson, F., Feindt, S., Ferranna, M., Fleurbaey, M., Zuber, S. (2021). Climate action with revenue recycling has benefits for poverty, inequality and well-being. *Nature Climate Change*, 11(12), 1111-1116.
11. Obstfeld, M. (2019). Global dimensions of US monetary policy (No. w26039). National Bureau of Economic Research.

---

***Gazuda Lesia, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the  
Department of Economics and Entrepreneurship, State Higher Educational  
Establishment «Uzhhorod National University»***

## **USE OF FUEL WOOD CHIPS IN BIOENERGETICS**

Fuel wood chips have confidently taken their place among the most common types of biofuel used in power plants (firewood, briquettes, pellets, etc.). Specialists explain this by its cheapness and ease of production. Where does it come from and what are the reserves for obtaining it today in Ukraine? Starting from the stage of harvesting wood, a large amount of waste is generated at all stages of its processing. These are tree branches, tops, knots, stumps, substandard wood, trimmings, etc. Cod (chips), thanks to the cheapness and ease of production, is gaining more and more popularity in the wood fuel market today. Considering this, it has every chance to compete with wood pellets and briquettes. Fuel chips are quite suitable for use as raw materials for the production of pressed solid fuel material. By the way, this approach is one of the most rational in matters of use and disposal of wood industry waste. As a reminder, fuel chips are small particles that are formed during the processing or grinding of wood raw materials. As practice shows, fuel chips based on trunk wood are the most popular on the market today. This is due to a number of advantages compared to others, in particular: low content of bark and other foreign impurities; – low ash content; – high energy value; – standardized particle size.

Fuel wood chips are an environmentally friendly fuel with an ash content that does not exceed 3% and an insignificant emission of carbon dioxide with a calorific value of 4500 kcal/kg. At the same time, the heat of combustion of 1 kg of wood chips corresponds to 0.43 kg of hard coal, 0.31 kg of oil residues and 0.5 kg of dry peat. However, compared to wood briquettes and pellets, wood chips have a lower density. In addition, it is distinguished from agglomerated biofuel by its high humidity and lower energy value. Despite the simplicity in production and use, fuel wood chips require a certain approach to their storage and transportation. In particular, special conditions are required for its storage, since this type of fuel has a sufficiently high risk of spontaneous combustion. Because of this, stocks of wood chips must be stored in specialized warehouses with the provision of all necessary fire safety equipment. As for the transportation of fuel chips, due to its low bulk density, it should be carried out in specially adapted "chip trucks". For this reason, long-distance transportation of this type of fuel becomes unprofitable, which is a significant drawback. Even if the cod is packaged in bags, storage will require a lot of space, and with a slight increase in moisture, this fuel quickly absorbs it. Today, the market for wood chips continues to expand, as do the areas of its application. In particular, it is actively used by: – as fuel for the operation of gas generators; – for the production of fuel briquettes, pellets, liquid wood, etc.; – in the pulp and

paper industry for the production of paper; – for the production of composite panels, fiberboard, chipboard and MDF boards; – for the production of hydrolysis products, in particular alcohol, glucose; – in decorating and landscape design; – for smoking products (fish, sausages, cheeses). Elite is chips from oak wood, which are used in the production of some alcoholic beverages, cognac spirits.

As already mentioned, the process of making wood chips is simple, requires a minimal set of equipment, and workers with minimal qualifications. The production technology is absolutely the same for wood chips of different purposes and fields of application.

The technological chain consists of only two stages: preliminary preparation of raw materials, which includes sorting and drying; - crushing of raw materials using a shredder. Today, the wood chip production business is gaining popularity in some regions of Ukraine, not least because of its following advantages: technological simplicity of product production; – relative cheapness of equipment for the production of cod; – a large and constantly growing sales market, taking into account the mass trend of switching to alternative fuels both in Ukraine and abroad; – the possibility of producing and exporting products to EU countries; – availability of raw materials, often free.

For different productions, the sizes of the chips are different. The optimal dimensions of chips (length/width) are, mm: for fiberboard pulp and paper production.

## REFERENCES

1. Biomass - advantages and features. URL: <https://merp.org.ua/articles/167-2015-04-14-06-55-50.html>
2. Skrypnyk A., Klymenko N., Talavyria M., Goray A., Namiasenko Y. Bioenergetic potential assessment of the agricultural sector of the Ukrainian economy. International Journal of Energy Sector Management. 2019.
3. Abuselidze, G., Ostapchuk, A., Talavyrya, M., & Lutsiak, V. (2022). Theoretical and methodological aspects of attracting speculative capital on the exchange market, American Institute of Physics Conf. Proc., 2656, 020005. DOI: 10.1063/5.0106277
4. Thermal alternative: biomass is gradually replacing natural gas. Ukrainian energy industry. 2022. September 14 URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/naturalna-alternatyva-biomasa-postupovo-zamishchuie-pryrodnyi-haz>
5. The amount of emissions of harmful compounds and solid particles during the operation of the engine on biodiesel is reduced by 20-25%, sulfur - by 98%, soot - from 50% to 61%, hydrocarbons - and carbon monoxide - by 30-34%.
6. Ukraine has all the necessary conditions for the production of liquid biofuel / Ukrtsukor. 2022. May 25. URL: <http://ukrsugar.com/uk/post/ukraina-mae-vsi-neobhidni-umovi-dla-virobnictva-ridkogo-biopalivaio> 6.

---

*Gushcha Inna, Ph.D., Associate Professor of Economic Theory NULES of  
Ukraine*

## **THE MAIN DRIVERS OF THE BIOECONOMY**

The corporate-led agenda for advancing the bioeconomy is reflective of a broader global strategy that is based on innovation and sustainable development. It links both the public and private sector on wide-ranging themes including production, livelihoods, economic growth, ecosystems, and natural resources. Yet perspectives differ on how this should be achieved: sustainable agriculture and natural resource production are particularly contentious and ambiguous processes. The EU's bioeconomy agenda raises various questions: What does 'sustainable' actually mean? What exactly will be 'sustained'? To sustain something means to provide strength or support in order to prolong functioning. In this sense, sustaining food production and the environment implies maintaining existing functions and processes. The agroecology approach fundamentally questions the use of interventionist actions, asking instead why ecosystems and natural resources are no longer able to sustain themselves. [1]

The negative environmental impacts of the industrial production system, particularly in the agricultural sector, has been criticized for decades. While large-scale mass production has sustained the current economic model, governments and private companies are recognizing that citizens and consumers increasingly disapprove of development and production at the expense of nature. In an attempt to subdue this disapproval and cater to the emerging 'live green' trend, new markets for organic, biological and environmentally friendly products and services are being developed. Is this reflective of a completely new system, or is it simply an extension and repackaging of the privatised market system? Is it the perpetuation of old ideologies or the search for real alternatives?

### ***The 'bioeconomy' and the 'green economy'***

The bioeconomy agenda has developed rather subtly alongside the more visible discussions of the 'green economy'. The 'green economy' emerged during the 2012 Rio+20 summit and is being promoted by the United Nations Environment Programme (UNEP). Although they are packaged as a 'greening' strategy, bioeconomies are part of an industrial development trajectory that seeks energy and natural resource security by establishing new 'green', 'biological', and 'sustainable' products. While Rio+20 did not produce a specific 'green economy' agenda, the development of bioeconomies was already underway, particularly in EU countries, the US and China. [2]

**Bioeconomy:** An overarching vision for future societies that use bioresources for energy and are less dependent on fossil fuels. This requires the increased production of renewable biological resources (biomass) and their conversion into food, feed, bio-products,

and energy. A mature and sustainable bioeconomy must offer global food security, improve nutrition and health, develop bio-based products and fuels, and help agriculture, forestry, fisheries and ecosystems to adapt to climate change. It requires the forging of bridges between actors engaged in the following four pillars:

- Food production and processing
- Agri-environmental products and services
- Value-added food and health products
- Energy and bioenergy

**Green Economy:** Driven by the 3F crisis (Food-Feed-Fibres), the green economy is a part of an integrated bioeconomy agenda. Greening the economy means restructuring businesses and infrastructure to provide better returns on investments in natural, human and economic capital.

It includes the production, efficiency and conservation of renewable energy, and is based on the following six sectors: renewable energy, green buildings, sustainable transport, water, waste, and land management. In order for these sectors to be sustainable, the following three main pillars must be harmonised:

- Economy
- Society
- Environment

*Source:* C. Socaciu (2014). 'Bioeconomy and green economy: European strategies, action plans and impact on life quality', Bulletin UASVM Food Science and Technology, 71(1).

EU governments are also increasingly concerned about having access to cheap resources that will allow the European manufacturing industry to maintain its competitiveness amongst other top global producers (namely the US and China). This has been a stimulus for the EU's recent negotiations to establish broad, comprehensive trade agreements with both the US and Canada: the Transatlantic Trade and Investment Partnership (TTIP) and the Comprehensive Economic and Trade Agreement (CETA), which aims to reduce up to 100 per cent of tariffs on goods exported across the Atlantic, and nearly 90 per cent on agricultural products. [3] Such comprehensive agreements are likely to create positive outcomes for large-scale producers on both sides of the ocean, as it will be easier and more cost-efficient for companies and agribusinesses to export their goods to consumers abroad. However, small-scale producers will no longer be able to compete with cheaper, mass-produced products. These agreements will also facilitate more international trade opportunities for bio-based products, contradicting the agroecological perspective that agricultural production chains should be relocalised.

The current consumption-oriented global economic system creates enormous amounts of waste and increases social inequalities. The 'solutions' presented by the dominant life sciences approach to the bioeconomy simply reframe destructive behaviours and patterns

rather than addressing their root causes. This form of bioeconomy further commodifies both nature and knowledge by intensifying natural productivity for commercial exploitation. Nature is commodified when it ‘becomes’ a resource with economic value. This is the outcome when the policies, agendas, perspectives, narratives and knowledge of one worldview dominate all others.

There are several processes that contribute to the commodification of nature, including privatisation (of land), marketisation (of air), regulation (of environmental protection), re-regulation (of biodiversity), liberalization (of resource trading), and competitiveness (in resource markets). These processes are often framed in policy discourse as opportunities and solutions for environmental problems. In turn, this strengthens the view of nature as a freely available resource, and perpetuates capitalist narratives that ‘free’ markets and ‘free’ trade should be the core principles around which economic, social, and political relations are organised. Such policy discourse also influences the procedures and institutions driving the commodification of nature through the ‘new’ knowledge they produce. [4]

## REFERENCES

1. J. Franco, L. Goldfarb, D. Fig, L. Levidow, S.M. Oreszczyn (2011). Agricultural Innovation: Sustaining What Agriculture? For What European Bio-Economy? Project-wide final report. CREPE
2. R. Hall and J. Zacune (2012). Bio-economies: The EU’s real ‘Green Economy’ agenda? World Development Movement and the Transnational Institute.
3. P. Eberhardt, B. Redlin and C. Toubreau (2014). Trading Away Democracy: How CETA’s Investor Protection Rules Threaten the Public Good in Canada and the EU. Available from: URL: <https://www.tni.org/en/briefing/trading-away-democracy>.
4. K. Birch, L. Levidow and T. Papaioannou (2010). ‘Sustainable Capital? The Neoliberalization of Nature and Knowledge in the European “Knowledge-based Bio-economy”’, *Sustainability*, 2, 2898-2918.

---

***Knap N., candidate of agricultural sciences, head of trading interdepartmental laboratory based on the ss of NULES of Ukraine Mukachevo agrarian college***

### **INCREASING THE AREA FOR GROWING ENERGY CROPS TO INCREASE THE ROLE OF THE BIOECONOMY**

Increasing the area for growing energy crops, which includes, in particular, fast-growing trees (plantations of various types of willow and poplar, paulownia) or other types of plants (sorghum, miscanthus). The economic efficiency of growing energy crops depends on their yield and costs for harvesting and processing into biofuel. Since most energy plants

provide a harvest for more than one year, the initial investment in the necessary equipment and technical means, as well as the production costs, will approximately pay off in the next 2-3 years, provided that the appropriate technology and proper care of their plantations are followed. Energy crops are grown on land that is not suitable for agricultural production, therefore, it allows to preserve the soil from erosion, increase the content of the humus layer, and improve the state of the environment.

In Ukraine, only 5.4 thousand hectares of land are allocated for energy plants. At the same time, the country has from 1 to 4 million hectares of degraded and unproductive agricultural land, on which the cultivation of traditional agricultural crops is economically ineffective. Such lands can be used for growing energy plants, which are undemanding to the quality of soils and are able to restore their fertility [1]. As a result of military operations, the area of land temporarily unsuitable for productive agricultural production is expected to increase. According to expert estimates [2], energy plants can completely replace traditional fuel. Cultivation of energy crops even on 1 million hectares can replace half of all imported gas.

Improving the level of food security of the country and ensuring profitable agricultural production depends on the availability, efficient use and expanded reproduction of the resource potential of agricultural enterprises, an important part of which is natural resources. Instability of economic processes, involvement in the process of production of an uncontrolled amount of resources is one of the reasons for the deterioration of the environment and living conditions. Therefore, it is time to create the prerequisites for the transition to a new level of resource consumption, which involves the introduction of effective resources for resource conservation through the use of both market leverage and state regulation of the use of natural resources.

The bioeconomy is a young industry in the world economy, and in the future is able to activate the development of society at a new socio-economic level. The bioeconomy is a key basis for innovative development in the context of globalization [3].

The modern interpretation of bioeconomics is that it as a science is based on the knowledge of economics and biology, even though the main materials for production should be renewable biological resources. The above definitions emphasize the value of biological materials, intersectoral collaboration and the perspective of this science.

Bioeconomy has three main components: the use of bioprocesses and renewable biological resources to create sustainable production, combine knowledge in biotechnology and apply them to different sectors, develop new products through gene and cellular processes. An integral part of this science is biotechnology, the main purpose of which is the modification and alteration of microorganisms for new ways of their practical use in production and health. So biotechnology is any technology that uses living organisms to produce a product for practical use.

Bioeconomics is an economy based on the use of biotechnologies that use renewable biological raw materials [4]. The development of bioeconomic sectors includes energy efficiency improvement, efficient use of waste, development of renewable energy based on biomass, greening of the industrial sector, increase of sustainability of agriculture, production of new food products. This involves addressing major problems, both now and in the future. These include the sustainable production of sufficient nutritious and safe food for our growing population, the creation of additional jobs and increased employment, the development of new and greener sources of energy and the fight against global warming.

At the same time, there are a number of arguments that significantly reduce the enthusiasm of supporters of the bioeconomy, namely the intensification of competition for raw materials, which is necessary for both food and fuel production, which can lead to a significant increase in food prices and the need for significant "start-up" costs for the transition to biobased technologies.

The approximation of Ukraine to the requirements of the European Union in terms of implementation of the provisions of the Energy Charter will also be a positive effect. Also, from the increase in the use of energy from renewable sources of revenues to the state budget at the expense of income tax for the period 2011-2030 is projected to the amount of 158 billion UAH, and to 2055 - 860 billion UAH. In addition, budget receipts of all levels will increase due to payroll, rent, compensation for the prevention of harmful emissions, etc. [5]. This is an objectively advantageous path, it is important to start it only.

Ukraine is a passive participant in the global process of agricultural biotechnology development. The main reasons for this state of affairs, along with the traditional lack of budgetary funding, are the lack of a systematic basis for the development of agrarian bioeconomics (in particular, clear target and regional benchmarks) and the existence of significant organizational weaknesses [6]. But the prospects for the development of bioeconomics on a scientific basis in Ukraine are encouraging, and the development of bioeconomics must be accompanied by a number of innovative processes in the society and economy of the state. Indicators and tools must be developed to assess the progress of the stated goals and strategies; agree on goals and take into account the development of investment in research and sponsor research for the development of the bioeconomy.

## REFERENCES

1. Energy growing in the fields. Economic truth. 2021. May 24. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/05/24/674199/>
2. Energy plants. UABIO. URL: <https://uabio.org/energy-crops>
3. The European Association for Bioindustries. Resetting the ambition for biotechnology in the EU. URL: <https://www.europabio.org/cross-sector/publications/resetting-ambition-biotechnology-eu>].

4. Tetiana Kolesnyk, Oksana Samborska, Mykola Talavyria and Liudmyla Nikolenko (2018). Ensuring the sustainable development of the Ukrainian agrarian sector in conditions of globalization. *Problems and Perspectives in Management*, 16(3), 245-258. URL: <https://businessperspectives.org/journals/problems-and-perspectives-in-management/issue-289/ensuring-the-sustainable-development-of-the-ukrainian-agrarian-sector-in-conditions-of-globalization>

5. Vasyl Zalizko, Mykola Talavyria, Paper prepared for presentation for the 167nd EAAE Seminar European Agriculture and the Transition to Bioeconomy September 24-25, 2018, Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute Pulawy, Poland.

6. Development of the oil and fat industry as strategically important for the development of the economy of Ukraine, 2021, No. 1(26) (2021): *Geopolitics of Ukraine: history and modernity*. M.P. Talavirya, V. Polokhovych, I. Vashchenko.

7. Prospects for the development of closed-loop bioeconomy in Ukraine, 2021, *Geopolitics of Ukraine: history and modernity*. Collection of scientific papers. Uzhgorod National University. Issue 4 (29), 2021p.40-47), 4M. Talavirya, M. Gazuda, L. Gazuda.

---

***Kostiuk T.O., Senior Teacher, Department of Labor Economics and Social  
Development NULES of Ukraine***

### **ECONOMIC SECURITY DEVELOPMENT IN BIOENERGY**

Efficient use of energy is one of the integral indicators of economic development, science and socio-cultural development of the nation. By this indicator, Ukraine is among those countries where stagnation of the existing situation can provoke a serious economic crisis with the ensuing large-scale social upheaval. The development of the Ukrainian economy depends to a large extent on the solution of the problem of energy supply. Insufficient volume of their own energy forces the Ukrainian authorities to decide on their significant imports. In the face of declining global hydrocarbon reserves and rising prices, it is not enough to solve energy problems through imports alone [1].

Today, the world is trying to solve the problem of energy through new approaches, which are based on: first, improving the technological process in terms of energy intensity of production; second, the development of energy conservation; third, the expansion of energy production through renewable sources. In economically developed countries, the share of renewable energy is increasing [2].

The economic mechanism of energy conservation should be clearly stimulating, using the cost savings achieved by improving the energy efficiency of agricultural production. Turning to the evaluation of the efficiency of functioning of the energy saving mechanism of

the enterprise, we propose to use a comprehensive indicator of integral efficiency. In the broad sense of efficiency means the ratio of results and costs [3].

They differentiate between different types of efficiency according to management, and this equally applies to energy efficiency at the micro level. The effect alone does not sufficiently characterize the effectiveness of human activity from a public point of view. For a more complete description of it, it is important to know what the costs have been, that is, what has cost the result not only to the individual entity, but also to society as a whole [4].

The same costs can have different effects and, on the contrary, the same effect can be achieved with different costs. The purpose of social production is to obtain greater effect with the least labor, material and monetary costs. That is why it is necessary to compare the result with those costs by which it is received, that is, attribute the effect (result) to the costs, compare one absolute value - the effect (result) with another absolute value - the cost. This comparison gives a relative value - efficiency [5].

Ukraine is an energy-scarce country that imports 75% of natural gas and 85% of oil and petroleum products. This structure of the fuel and energy balance is critical and unacceptable in terms of energy security.

An addition to the economic policies of developed countries and supranational corporations, there is also a certain underestimation of the role and importance of the bioeconomy. The problem is that the bioeconomy is usually identified with biotechnology, which is really only the technological and innovative component of the bioeconomy. Such perceptions interfere with a systematic approach to the development of bioeconomics, which is connected not only and not so much with the successes of biotechnology, but with the solution of a number of problems, such as optimization of relations between social groups and within them, including market relations, creating convincing motivation for participants and their system of comprehensive protection (primarily social), the formation of an effective organizational structure and coordination system in all links and more. These problems are the limiting factors of bioeconomic development.

## REFERENCES

1. Біоекономіка в Україні: сучасний стан та перспективи / В.В. Байдала // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). - 2013. - № 1(3). - С. 22-28. - Режим доступу URL:[http://nbuv.gov.ua/UJRN/znptdau\\_2013\\_1\\_3\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znptdau_2013_1_3_4).
2. Талавиця М.П. Розвиток біоекономіки та управління природокористуванням в умовах глобалізації : монографія / М.П. Талавиця, А.М. Клименко, В.В. Жебка [та ін.]. – К., 2012. – 339 с.
3. Energy price statistics / [Електронний ресурс]. – режим доступу URL:[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy\\_price\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_price_statistics)

4. Lewandowski I. Bioeconomy: Shaping the Transition to a Sustainable, Biobased Economy. University of Hehenheim, Stuttgart. – 341 p.

5. Bio-based economy in Europe: State of play and future potential – Part 2 [Електронний ресурс] Режим доступу URL: <https://ec.europa.eu/research/consultations/bioeconomy/bio-based-economy-for-europe-part2.pdf>

---

***Melnyk D., PrJSC «MHP», National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine***

### **PROSPECTS FOR BIOMETHANE PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF ENERGY MARKETS' VOLATILITY**

Ukraine's economy and most of its industries are very sensitive to changes on energy markets. In one year, the price of natural gas at the Ukrainian Energy Exchange has already broken several absolute records and has more than quadrupled since February 2021 [1]. Futures prices on the TTF gas hub in the Netherlands in October 2021 reached almost \$ 2,000 per 1,000 cubic meters [2]. Along with the sharp rise in gas prices on the EU and Ukrainian energy markets, prices for other types of energy resources, as well as for electricity, continued to rise.

The rapid rise in energy prices is a serious risk for any business. This market situation encourages Ukrainian companies to implement green energy projects faster.

Given its significant agricultural and bioenergy potential, Ukraine has one of the world's largest resource bases for agricultural raw materials for biogas and biomethane production. The potential for biomethane production in Ukraine is about 9.7 billion cubic meters per year[3].

Biomethane is biogas brought to the quality of natural gas [4]. Biomethane has the properties of natural gas, while remaining carbon neutral. Biomethane can be used in all traditional gas applications: cooking, heating, industrial processes, electricity generation and transport fuels (in the form of bio-CNG or bio-LNG).

Biomethane is the cheapest renewable gas available today. Now it is cheaper than natural gas and about 3-4 times cheaper than "green" hydrogen, and in EU markets its price is 60% of the cost of natural gas [5].

Ukrainian companies have already started operating biogas plants, which instead of burning imported fuel can be used to dispose of various organic wastes and produce renewable energy.

However, no biomethane plant has been realized in our country yet, some domestic producers are ready to invest in this type of renewable gas. In October 2021, the Verkhovna

Rada of Ukraine adopted the Law of Ukraine "On Amendments to Certain Laws on the Development of Biomethane Production", which has already entered into force [4]. This is a positive signal for investors, but the full launch of the biomethane industry requires the adoption of bylaws.

Separately here are the activities of one of the Ukrainian agricultural holdings. The annual consumption of natural gas of PJSC MHP is about 100 million cubic meters per year. The group of companies operates 2 biogas complexes with an installed capacity of 17.5 MW [6]. PJSC MHP has a significant potential for biomethane production: at the existing capacity of biogas plants it is possible to produce about 40 million cubic meters of biomethane per year, based on all organic livestock waste - about 100 million cubic meters per year, and with the integration of "green" hydrogen - 200 million cubic meters per year [7]. It should be noted that the above calculations do not include crop residues and waste from feed production.

According to calculations, 6 tons of wheat straw or 4 tons of corn residues or 7 tons of chicken manure are enough for the production of 1 thousand cubic meters of biomethane by anaerobic fermentation [7]. In the current situation of energy markets, the payback period for the construction of biomethane plants is up to 3 years [7].

Rising natural gas prices are a key factor in changing the cost of mineral fertilizers, as about 70% of the cost of mineral fertilizers is gas. This significantly affects the competitiveness of agricultural production.

An important by-product of biogas and biomethane production is also organic fertilizers, which are universal and balanced. In general, it is a unique product that increases yields and replaces mineral fertilizers.

Therefore, we can conclude that the biomethane industry is a new sector of the bioeconomy both in the world and in Ukraine. The implementation of biomethane projects will help Ukrainian companies produce "green" energy, replace fossil fuels, reduce greenhouse gas emissions, significantly increase innovative production, obtain organic fertilizers to increase yields, reduce production costs and become independent of volatile energy markets.

## REFERENCES

1. Ukrainian energy exchange. URL: <https://www.ueex.com.ua/>
2. Ministry of Finance of Ukraine. URL: <https://index.minfin.com.ua/markets/gas/ttf/2021-10/>
3. Geletukha G. Roadmap for bioenergy development in Ukraine until 2050. UABIO Position Paper № 26. Geletukha G., Zheliezna T., Matveev Y., Kucheruk P., Kramar V. November 9, 2020.
4. On amendments to some laws of Ukraine on the development of biomethane production: The Law of Ukraine № 1820-IX від 21.10.2021 – Official herald of Ukraine, 19.11.2021 - 2021 p., № 88, page 46

5. European Biogas Association. URL: <https://www.europeanbiogas.eu/eba-statistical-report-2021/>
6. URL: <https://mhp.com.ua/uk/pro-kompaniiu/biogaz-ta-mhp-eko-enerdzi>
7. Own calculations

---

***Polukhovich V.S., PhD student in the Department of Economic Theory  
NULES of Ukraine***

**USE OF CROP WASTE PRODUCTION SUNFLY AND WASTE FOR  
BIOENERGY PRODUCTION**

Use of crop production waste for bioenergy production for Agricultural waste mainly consists of cereal straw and residues of sunflower and corn processing. It is believed that one ton of harvested grain accounts for approximately one ton of straw. According to specialists' calculations, thanks to the use of this potential in energy production, 13-15% of the state's primary energy needs can be met in the near future.

The advantages of using plant residues for the production of solid biofuel with subsequent burning to obtain thermal energy are: efficiency, environmental cleanliness of burning; convenience and long shelf life; a wide range of raw materials for production; complete readiness for use; the process can be fully automated and require a minimum of manual labor. Anaerobic fermentation with the production of biogas is another energy direction of using crop production waste. In practice, a mixture of crop and livestock waste is more often used in order to increase the yield of biogas [1].

In Ukraine, biomass energy resources are under-utilized, in particular, about 1 million tonnes of conventional fuel is produced, and the fuel potential of heat supply is equivalent to 25-27 million tonnes of fuel. The Bioenergy Association of Ukraine has developed a concept [1, 2], according to which in 2030 it is expected to produce 9.2 million tons of energy from energy crops. According to statistics [1, 3], 3-4 million ha of agricultural land are not used in Ukraine every year. This land can be partially used for growing fast-growing energy crops, including 1.5 million hectares under the energy willow (*Salix*), poplar (*Populus*), miscanthus and others. [2].

The use of sugar beet for the production of various types of biofuel, because sugar beet is a universal bioenergy crop. Both bioethanol and biogas can be obtained from sugar beet raw materials, as well as used in combination with animal manure.

A byproduct of sugar production is pulp. When processing 1 ton of sugar beets, you can get 800 kg of raw pulp or 238 kg of pressed pulp. According to calculations, if the average daily processing of beets at 1 sugar factory is 3,866 tons, then the factory can obtain 920.1 tons of pressed pulp per day. The yield of biogas (with a methane content of 70%) from 1 ton

of pressed pulp is 100 m<sup>3</sup>. So, a biogas plant based on sugar factories can produce 92,010 m<sup>3</sup> of biogas per day, and 33,583,650 m<sup>3</sup> per year. Such installations can provide the electricity needs of the plant itself and be used for local heat networks.

Ukrteplo company grows energy willow on the area of 2.2 thousand hectares in Ivankiv district of Kyiv region, plans to expand the area to 17 thousand hectares.

LLC "Agrarian Commonwealth" implements the project with Salih Vinalis for 2 thousand hectares and production of fuel pellets at the plant with an annual capacity of 24 thousand tons / year.

Energy willow is a shrub-like tree with a short growing period (short rotation traces), with a productive period of up to 25 years, with biomass harvesting - 7-8 times. The culture is characterized by high growth rates, in particular the length of the stem - 3-5 cm / day, an average of 1.5 m / year [3, 4]. Willow is divided into the following types: rod, white, ash, brittle, goat, eared, three-leaved, purple, etc. The willow (*Salix Viminalis*) is usually grown for energy purposes. The seedlings of 0.18-0.25 m in length are planted in March by the number of 13-18 thousand pieces / ha rows at a distance of 0.70-0.75 m to a depth of about 90% of the length of the bar. Willow mass at a moisture content of about 50% is collected in the winter after 3-4 years with self-propelled forage harvesters or special machines.

One-step method of harvesting is cutting and shredding willows up to 50-70 mm and loading the chips into the vehicle. Combines with a capacity of up to 30 t / h are used by Claas firms (HS2 adapter for Jaguar 820-900), New Holland (130 FB adapter), Krone (WoodCut 1500 adapter), as well as energy harvesting machines with modified cutting machines.

Two-stage assembly consists of two process phases. During the first phase the plants are cut off, during the second phase they are crushed. In some technologies, harvesting consists of cutting and pressing plants into packs.

The ecological advantages of the energy use of commercial sunflower waste are obvious. Nowadays, ecology sets before humanity the task of stabilizing the climate or mitigating the consequences of its change. Using commercial sunflower waste for energy purposes is one of the ways to reduce CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere. This waste, like biomass in general, is a CO<sub>2</sub>-neutral fuel (the consumption of CO<sub>2</sub> from the atmosphere during the growth of cereal crops corresponds to CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere during biomass burning. Taking into account additional CO<sub>2</sub> emissions during collection, transportation, primary processing, preparation for burning, reduction of CO<sub>2</sub> emissions when coal is replaced by biomass is about 90%, the effective use of primary processing waste of commercial sunflower reduces methane emissions when they are decomposed in landfills. The sulfur content in sunflower waste is low. Emissions of carbon dioxide and carbon monoxide gases into the atmosphere during the burning of such waste are much lower, than when using, for example, coal or fuel oil.

Another environmental advantage of using solid biofuel from sunflower waste is the low risk of explosions, accidents, and fuel leaks compared to fossil fuels.

So, the advantages of sunflower as a raw material are low cost, a small amount of CO<sub>2</sub> emissions into the environment, maximum safety, a large amount of raw materials.

In order to collect sunflower waste as much as possible during threshing, the specialists of the Agrarian University suggested to the farm to reduce the speed of the cleaning fan. Thus, losses of seeds behind the thresher are reduced, and the amount of waste in the hopper, which will be used for the production of fuel briquettes during primary seed processing, increases.

"After threshing, we were left with tons of sunflower waste. And when before we simply left them in the fields, now we took them to the kagatas and stored them. The machine for the production of briquettes was made by our engineers according to the principle of operation of a shock-mechanical press. All this pile under the action of a powerful press turned into such cylinders. Their form could be varied." Three types of briquettes can be made from sunflower.

"Pini-kei" have a high density, which is equivalent to 1,200 kg/m<sup>2</sup>. This is 2.5 times higher than the corresponding parameters of wood. Only 3% of ashes remain after their combustion. This is one of the lowest indicators.

"Nestro" fuel briquettes already have a much lower density than "pini-kei", so they are afraid of moisture. They are usually cylindrical in shape and may have a hole in the middle. The length of the briquette is 250 mm. "Ruf" briquettes have the shape of a brick, low density (up to 1 kg/dm<sup>3</sup>), which makes them crumble during transportation. They are distinguished by the shortest (of all types of briquettes) burning time, they cannot be stored for a long time without sealed packaging. In short, RUF briquettes have the lowest consumer properties and the lowest price.

"The proposed waste briquetting technology "nestro" makes it possible to obtain high-quality fuel briquettes from a wide variety of vegetable waste. Briquettes are produced without chemical fixatives under high pressure. Sunflower waste, pre-dried to the required moisture content, enters the receiving hopper and is then fed evenly by a dosing screw into the pressing chamber, where compression and simultaneous heating take place.

The development of biodiesel production is also stopped by the presence of a by-product — glycerin, which is difficult to dispose of. Another important factor is that biodiesel on the market is supported by legislation.

"Unrefined sunflower oil in the store today costs UAH 82/l, and 1 liter of diesel at the gas station costs UAH 55. That is, we can say that the cost of oil is already 50% more expensive than diesel. During the period when biodiesel was developing in our country, the ratio was profitable. This has not been the case in recent years," says the expert.

According to him, currently the only prospect of biodiesel in Ukraine is its production in small quantities by farmers for their own consumption, especially now, when there is a problem with both the export of raw materials and the import of petroleum products.

Market participants point out that if a norm regarding the mandatory share of biofuel in the total volume of liquid motor fuel is adopted at the legislative level, there will be a stable

demand for such fuel. It will become economically feasible to produce biofuel not only as a reserve for your farm, but also for sale on the market.

In order for the processing industry to develop, it is necessary to implement certain legislative initiatives. In particular, allow the addition of bioethanol to motor fuels. The corresponding draft law is being prepared for the second reading in the Verkhovna Rada. The addition of bioethanol to motor fuels will help reduce the load on grain logistics and ensure the sustainability of energy as a whole.

According to the Ukrainian Association of Bioethanol, 77,000 tons of bioethanol were produced in 2021. Bioethanol is an interesting idea for Ukraine, if it is produced from corn. In general, it is possible to focus on securing a 10% share of the European bioethanol market, which is 1.8 million tons of corn. Yes, this is only 10% of the total supply of corn in Ukraine, but it will provide added value and additional stability to domestic prices.

"The only question is where to produce bioethanol. With the capacities we have, we are able to process 0.5 million grains. But these plants produce alcohol, not bioethanol. In order for alcohol to become bioethanol, it is necessary to increase its concentration to at least 99.3%. Not every plant can produce ethyl alcohol of such a concentration." In Ukraine, there are enough capacities for bioethanol processing, and there is a trend towards their growth. In particular, thanks to the privatization of distilleries.

A high-tech enterprise in the Lviv region will process agricultural waste. The company "AB AGRO PROJECT GROUP" is designing a modern bioethanol plant, the construction of which will begin at the end of 2023. The first such plant will be built in the Odesa region, and three more are planned to be built in different regions of Ukraine, in particular in the Lviv region.

The first plant will be built for the Gaztransit energy company. The estimated amount of investments in the project is 30-35 million euros. "The potential of our economy is 30 plants for deep processing (bioprocessing) of agricultural raw materials in different regions of the country. In particular, the option of such an enterprise is being considered in the Lviv region. A short logistics arm with export markets will make it possible to obtain a more profitable enterprise. Enterprises for deep processing are immediately built by our company, export-oriented." In the future, we are talking about deep processing of agricultural waste, in which microorganisms are used. At the first stage, it is planned to process wheat, later - molasses (waste from sugar beet processing), cellulose, etc.

"The bioethanol plant is a high-tech enterprise. Bioethanol has a high added value. Locating the enterprise in Lviv Oblast will simplify product export to EU countries. It is economically beneficial. Also, such placement is a security issue of the investment project," there are no large bioethanol production plants in Ukraine. However, there are small ones that produce bioethanol from molasses — for example, in the Volyn region.

## REFERENCES

1. Tetiana Kolesnyk, Oksana Samborska, Mykola Talavyria and Liudmyla Nikolenko (2018). Ensuring the sustainable development of the Ukrainian agrarian sector in conditions of globalization. *Problems and Perspectives in Management*, 16(3), 245-258. URL: <https://businessperspectives.org/journals/problems-and-perspectives-in-management/issue-289/ensuring-the-sustainable-development-of-the-ukrainian-agrarian-sector-in-conditions-of-globalization>
2. Vasyl Zalizko, Mykola Talavyria, Paper prepared for presentation for the 167nd EAAE Seminar European Agriculture and the Transition to Bioeconomy September 24-25, 2018, Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute Pulawy, Poland
3. Development of the oil and fat industry as strategically important for the development of the economy of Ukraine, 2021, No. 1(26) (2021): *Geopolitics of Ukraine: history and modernity*. M.P. Talavirya, V. Polokhovych, I. Vashchenko
4. Prospects for the development of closed-loop bioeconomy in Ukraine, 2021, *Geopolitics of Ukraine: history and modernity. Collection of scientific papers. Uzhgorod National University*. Issue 4 (29), 2021p.40-47), 4M. Talavirya, M. Gazuda, L. Gazuda
5. Abuselidze, G., Ostapchuk, A., Talavirya, M., & Lutsiak, V. (2022). Theoretical and methodological aspects of attracting speculative capital on the exchange market, *American Institute of Physics Conf. Proc.*, 2656, 020005. DOI: 10.1063/5.0106277

---

***Pavlishen Sergey, PhD student, Marketing department «NULES of Ukraine»***

### **CREATION OF MARKETING CHAINS WHEN USING BIOMASS**

The efficiency of the biomass supply chain is of crucial importance for the formation of a marketing policy for the interaction of agricultural enterprises in the production of biofuels from biomass. Biofuels obtained from biomass can play one of the decisive roles in solving the issues of energy security and climate change caused by emissions from the use of fossil fuels. In this work, we have considered the study of biomass supply chains. The goals of the article were as follows: to familiarize with the typical main types of activities in biomass supply chains, to classify recent research in the problematic field of biomass supply chains based on various criteria, to provide a critical review of current research and to propose new possible directions for the development of marketing policies for agricultural enterprises. A graphic model of the biomass supply chain is proposed and the main activities in it are described. The classification of biomass supply chain management measures by levels of depth of processing has been carried out. The main goals in biomass supply chains are highlighted. The content of tasks at different levels of decision-making in the biomass supply chain is determined. A review of studies of models of biomass supply chains for processing

into biofuels was carried out. The main objectives in biomass supply chains are highlighted as minimization of costs, maximization of total revenue, maximization of net present value and provision of multipurpose use. The content of tasks at different levels of decision-making in the supply chain of biomass for biofuel production is defined. At the strategic level, tasks are formulated regarding storage, pre-processing; at the tactical level — planning, control, transportation, harvest planning, storage methods; at the operational level — planning, transportation management. Models of biomass supply chains for biofuel production are being studied. Tactical and operational levels of decision-making are not sufficiently studied. The vast majority of studies cover only individual activities, entities and related references, and very few studies address the complex modeling of biomass supply chains. Also, the study of modeling supply chains for several types of biomass and its different parts at the same time is not enough research. Further research should take into account the shortcomings listed above.

## REFERENCES

1. Tetiana Kolesnyk, Oksana Samborska, Mykola Talavyria and Liudmyla Nikolenko (2018). Ensuring the sustainable development of the Ukrainian agrarian sector in conditions of globalization. *Problems and Perspectives in Management*, 16(3), 245-258. URL: <https://businessperspectives.org/journals/problems-and-perspectives-in-management/issue-289/ensuring-the-sustainable-development-of-the-ukrainian-agrarian-sector-in-conditions-of-globalization>
2. Vasyl Zalizko, Mykola Talavyria, Paper prepared for presentation for the 167nd EAAE Seminar European Agriculture and the Transition to Bioeconomy September 24-25, 2018, Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute Pulawy, Poland
3. Development of the oil and fat industry as strategically important for the development of the economy of Ukraine, 2021, No. 1(26) (2021): *Geopolitics of Ukraine: history and modernity*. M.P. Talavirya, V. Polokhovych, I. Vashchenko
4. Prospects for the development of closed-loop bioeconomy in Ukraine, 2021, *Geopolitics of Ukraine: history and modernity. Collection of scientific papers*. Uzhgorod National University. Issue 4 (29), 2021p.40-47), 4M. Talavirya, M. Gazuda, L. Gazuda
5. Abuselidze, G., Ostapchuk, A., Talavyria, M., & Lutsiak, V. (2022). Theoretical and methodological aspects of attracting speculative capital on the exchange market, *American Institute of Physics Conf. Proc.*, 2656, 020005. DOI: 10.1063/5.0106277

---

*Seniuk Yuriy, National Science-Technological Association of Ukraine,  
Academician of the Ukrainian Academy of Sciences*

**BIOECONOMICS OF HEALTH AS A NEW MODEL OF SUSTAINABLE  
ENDOGENOUS INCLUSIVE DEVELOPMENT MODEL FOR THE LOCAL  
COMMUNITY AND INNOVATION MAINSTREAM OF THE POST-PANDEMIC  
TRANSFORMATION OF THE WORLD ECONOMY**

The inventive of the steam engine, which became a symbol of the First Industrial Revolution (1IR) and its rapid spread in the 18-19 centuries, opened the way for the formation of a new model for the development of human communities on an industrial basis through a consistent change in technological patterns. The economy created on this foundation had as its main goal the production of not only resources to maintain the life and health of people, but also technical tools and technologies for industries (physical or produced capital). At the same time, economic growth was ensured by the accumulation of the concentration of skilled labor and such capital as its basic factors, both at the micro level of an enterprise and at the macro level of a country or industry. The discovery of electricity and invention of electrical machines in the late 19th and early 20th centuries became the spokesman for 2IR and predetermined the leading role of physical capital in increasing the economic wealth of corporations and nations. In turn, 3IR and the automation of production processes in the 60-70s gradually brought innovative technologies to the forefront, giving rise in the 80s of the last century to a technocratic-oriented linear concept of Scientific and Technological Progress (STP) as the economic mainstream. However, since the generation of technological innovations (as innovative objects) is critically depended on the quality and motivation of the human potential (innovative actors). The emergence of information and communication technologies (ICT) and Internet at the end of the 20th century, as well as the rapid expansion of digital technologies, generated by 4IR, brought the humanitarian capital, intangible assets and social innovations on the main place of leading factor of endogenous economic growth by the beginning of the 21st century. Meanwhile, the conditional construction of humanitarian capital resembles a multi-story building, the foundation of which forms public life and health of the corporate personnel or local community, as their human capital, the first floor is the intellectual capital created by them, interactively integrated through appropriate interfaces into the multi-layered and interdependent global economy using the upper floors of such building.

From this point of view, the pandemic shocks were aimed at innovative destruction of the very foundation of the world economy; an adequate response to them requires a radical institutional transformation of existing systems of economic and social activity. In essence, we are talking about a commodity-centric and industry-oriented market economy to a human-

centric and health-oriented social bioeconomy. And this is quite consistent with the fact, that people's life and health are the value foundation of any nation and key among 17 UN global sustainable development goals (SDGs). The COVID-19 pandemic has convincingly shown that these values form the sense of the state existence, as well as a criterial base for the effectiveness of public power. Having provoked the deepest economic crisis in the past century and a half and caused an unprecedented world lockdown, this pandemic has demonstrated both the inefficiency of existing national healthcare systems and the lack of sustainability of the global economy. In combination with the sharply increased phenomenon of Volatility (V), Uncertainty (U) and Complexity (C) of the observed and interpreted within the framework of traditional (neo) classical theories of modern economic processes and the Ambiguity (A) of the predictive results obtained on their basis [1], all this indicated an equally unprecedented nature of the global innovation challenges behind them. In turn, VUCA-trends and the uncertainty of the prospects for restructuring the post-pandemic economic reality give rise to the need to rethink the original theoretical concepts laid in the classical scientific foundation of ideas about health and the system of its maintenance, as well as about the economy and its target function in the context of future inclusive sustainable development.

As for health, its basic concept as "a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity" was formed by the UN back in 1946 and laid down in the Constitution of the World Health Organization (WHO). Moreover, this Constitution treats the health as a key principle for "the happiness, harmonious relations and security of all peoples [2]. Such a broad definition implies a strong role of the state in vertical integration of national public health system (PHS), based on the primary healthcare as its institutional foundation at the level of the local community. The key role in such a system belongs to the hospital as a main institution for the treatment of acute diseases and pathologies with passive role of the patient ordering or needing medical services.

30 years later, after the entry into force in 1948 the WHO Constitution, in the Declaration of Alma-Ata Conference on Primary Health Care (PHC) in 1978 states that PHC "is based on the application of the relevant results of social, biomedical and health services research and public health experience, addresses the main health problems in the community, providing promotive, preventive, curative and rehabilitative services" and includes at least "education prevailing health problems and the methods of preventing and controlling them; promotion of food supply and proper nutrition; adequate supply of safe water and basic sanitation; maternal and child health care, including family planning; immunization against the major infectious diseases, prevention and control of local endemic diseases; appropriate treatment of common diseases and injuries; and provision of essential drugs" [3]. In general, within such framework, PHS realized a sectoral and "medical-centric" approach, although it came of the understanding, that "the attainment of the highest possible level of health is a most important world-wide social goal whose realization requires the actions of many other

social and economic sectors in addition to the health sector”, as well as all “aspects of national and community development, in particular agriculture, animal husbandry, food, industry, education, housing, public workers, communications and other” and “demands the coordinated efforts of all these sectors”.

By virtue of this, there was declared “the need for urgent action by all governments, and health and development workers, and the world community to protect and promote the health of all the people of the world”, and stated the “main social target of the governments, international organizations and the whole world community in the coming decades should be attainment by all peoples of the world by the year 2000 of a level of health that will permit them to lead a socially and economically productive life”. Simultaneously, there was emphasized that “primary health care is the key to attainment this target as part of development in spirit of social justice” [ibid].

The adoption of this declaration made it possible to integrate the efforts of the world community in both struggle with a specific disease, such as malaria or tuberculosis, and increasing the life expectancy of people in different countries and regions based on innovation technologies and healthy lifestyles. However, due to the deepening global economic and social stratification, primarily between developed and developing countries, by the 2000 the world was farther from the declared goal of “health for all” in “spirit of social justice” in the framework of “medical-oriented” approach than in 1978 [4].

This meant that the problem of building effective PHS requires a broader intersectoral approach and needs a wider spectrum of socio-economical determinants and political and institutional drivers. Moreover, the Public Health System itself should be harmoniously integrated into the global development in context of the Millennium Development Goals (MDGs), defined by the UN for the 2000-2015 period.

Meanwhile, the global crisis of 2007-2009 has exacerbated the problem of social inequity even more and demanded better joint governance for better life and health. To develop such a policy, based on comprehensive intersectoral interaction, the World Conference on Social Determinants of Health there was held in Rio de Janeiro, Brazil, in October 2011, which noted, that “current global economic and financial crisis urgently requires the adoption of actions to reduce increasing health inequities and prevent worsening of living conditions and the deterioration of the universal health care and social protection systems” in spirit of policy “all for equity” and “health for all” [5]. In framework of this Rio Declaration there were worked out five domain of the monitoring system mirroring the five action areas and determined eight key sectors for determinant’s designing, including , in addition to health, seven more related sectors: housing and environment; agriculture and food; economy and trade; as well as employment, education, transport and justice. The adoption by the UN in 2015 of 17 SDGs on 2016-2030 period, among which the key role belongs to goal 3 (quality life and health), not only further strengthened the request for an

integrated intersectoral approach to the building up the PHS, but also intensified attempts to work out a holistic system of health indicators [6].

To this end, forty years after Alma-Ata, in order to give adequate answers how to ensure the health in a spirit of intersectoral partnership and international cooperation in the face of innovation challenges of sustainable development, the new Global Conference on Primary Health Care was held in Astana, Kazakhstan, 25 and 26 October 2018. Within the framework of the Astana Declaration adopted there, a big shift is planned from previous focus on PHC towards Universal Health Coverage (UHC) with particular emphasis on new knowledge, capacity-building based on innovation-oriented human resources, technologies and financing. To achieve this goal, there was significantly expanded the range of active participants and partners, including individuals and local communities [7, sect. VI]:

“We support the involvement of individuals, families, communities and civil society...

We will increase community ownership and contribute of the accountability of the public and private sectors for more people to live healthier ... in enabling and health-conductive environments”. And further [7, sect.VII]:

“We call on all stakeholders- health professionals, academia, patients, civil society, local and international partners, agencies and funds, the private sector, faith-based organizations and others - to align with national policies, strategies and plans across all sectors, including through people-centered, gender sensitive approaches, to take joint actions to build stronger and sustainable PHC towards achieving UHC ... in a spirit of partnership and effective development cooperation, sharing knowledge and good practices while fully respecting national sovereignty and human rights,...

Together we can and will achieve health and well-being for all, leaving no one behind”.

### Emerging Economies Must Avoid the Traditional Development Path of Health Systems

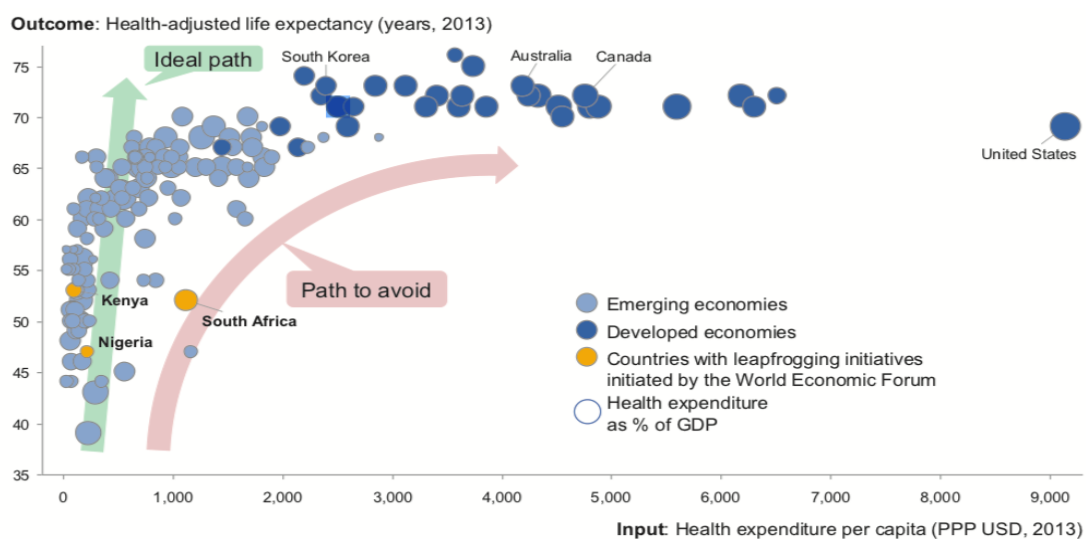


Figure 1. Life expectancy as a functional of health expenditures per capita

Source: WEF 2016

As we can see, over the past four decades, there has been a significant transformation in visions how to ensure high quality of public health. This transformation is manifested not only in the shift from PHC into UHC, which requires going beyond prevailing medical sciences and integration into broad interdisciplinary cooperation, but also a fundamental change in focus from hospital-oriented approach to people-centered one. Of course, such evolution took place also under the influence of that mainstream of the current decade, which affected the widespread transition from exclusive to inclusive models and proactive strategies of sustainable development. At the same time, quite naturally, not only the traditional question about the level of costs required for this arose, but also more broad problem of economic basis for such models. Moreover, the path and the cost of maintaining high quality of health and existing level of life expectancy demonstrated by OECD countries, as can be seen from Fig.1, turned to be economically unacceptable not only for the emerging economies, but also for most of the less developed states [8].

Indeed, from the data presented in Fig.1 it follows that if other countries build their PHS like the United States did, it would be necessary to spend almost the entire globally produced GDP. Meanwhile, the total expenditures that the entire planet can afford to spend on health maintenance practically don't exceed 10% of income. Of course, the creation of such models is a great innovation problem of extreme importance, requiring for its successful resolution not only technological, but also social, and most importantly - institutional innovations. Therefore, it is not much surprised that the last pre-pandemic WIPO Report "Global Innovation Index 2019" was fully dedicated to the problem of creating healthy lives based on medical innovations [9]. There were presented the visions of innovative future of the health systems in different counties in the eyes of leading chairpersons from industry associations and high-tech business. In particular, Mr. Chadrajit Banerijee, Director General of the Confederation of Indian industry stated [9, preface IX]:

"Healthcare is a sector of critical importance in India, in compassing an array of areas including hospitals, medicines, medical devices, clinical trials, outsourcing, telemedicine, medical tourism, health insurance, and medical equipment ".

His colleagues from Brazil, - Mr. Robson Braga de Andrade, President of the National Confederation of Brazilian Industry and Mr. Carlos Melles, President of the Brazilian Micro and Small Business Support Service, - are expanding this vision as follows [9, preface X]:

"Today, innovating in health means a great deal more than just developing new medicine. It means creating equipment capable of assisting in the diagnostic of diseases, developing medical devices for health monitoring and treatment, and conceiving customized treatments and protocols for each patient. Innovation goes beyond technological innovation - taking multiple forms that improve medicines, vaccines, and medical devices and that consider prevention, treatment, and the broader healthcare delivery and organization.

... [We] are confident that the emergence of intelligent, interconnected devices, sensors, and mobile trackers are essential for the country to develop telemedicine, which is

one of the emerging technologies in this field. Artificial Intelligence (AI) is another promising technology in health that is gaining momentum due to the expansion of information processing capacity and data availability. AI can be used, among other things, to reduce medical errors. In countries like Brazil, where it is difficult for doctors to reach all regions of the country, telemedicine and AI could prove helpful in advancing medical care.”

Mr. Bernardt Charles, CEO of the “Dassault Systems”, one from globally leading software companies from France, shows even more broader vision [9, preface XI]:

“Healthcare is at the core of the Industry Renaissance that is emerging worldwide with new ways of inventing, learning, producing, trading and treating. We must no longer think of industry as a set of means of production, but instead as a vision of the world and a process of value creation that embraces all sectors in the economy and society. Today, we see new categories of innovators creating new categories of solutions for new categories of customers, citizens, and patients.

As we enter the age of experience economy - in which value is the usage rather than product-innovation is driven by consumer and patient experience. Today, society seeks personalized health and tailored patient experiences while ensuring optimum industrial security. Improving global health requires a holistic approach that includes cities, food, and education. It also implies a shift from reactive medicine to predictive and preventive approaches.

To achieve this multi scale purpose, we must connect people, ideas, data and solutions. Healthcare today calls for a fresh and collaborative approach to innovation, which cuts across scientific disciplines and breaks down silos to allow education, research, big firms, retailers, and patients to collaborate in real time. Collaborative experience platforms are the infrastructure of this change. They provide a continuum of transformational disciplines to imagine, create, produce, and operate experiences from end to end.”

Such innovative visions and trends largely predetermined the situation when, next year after the Conference in Astana, a High-Level Meeting on Universal Health Coverage was held on the 23d of September 2019 in New York within the framework of the UN General Assembly. The Political Declaration, adopted during this Meeting, is oriented on scaling up the global efforts to build a healthier world for all and to achieve UHC by 2030 in coherence with 2030 Agenda.

And in this regard there are specifically stated [10]:

“5. Recognize, that universal health coverage is fundamental for achieving the sustainable development goals;

8. Recognize, that health an investment in the human capital and social and economic development;

10. Recognize the need for health systems that are strong, resilient, functional, well governed, responsive, accountable, integrated, community-based, people-centered and capable of quality service delivery, supported by a complement health workforce, adequate

health infrastructure, enabling legislative and regulatory frameworks as well as sufficient and sustainable funding;

52. Explore, encourage and promote a range of innovative incentives and finance mechanisms for health research and development, including a stronger and transparent partnership between the public and private sectors as well as the academia;

54. Engage all relevant stakeholders, including civil society, private sector and academia ... through the establishment of participatory and transparent multi-stakeholder platforms and partnerships, ...

56. Build effective, accountable, transparent and inclusive institutions at all levels to end corruption and ensure social justice ...

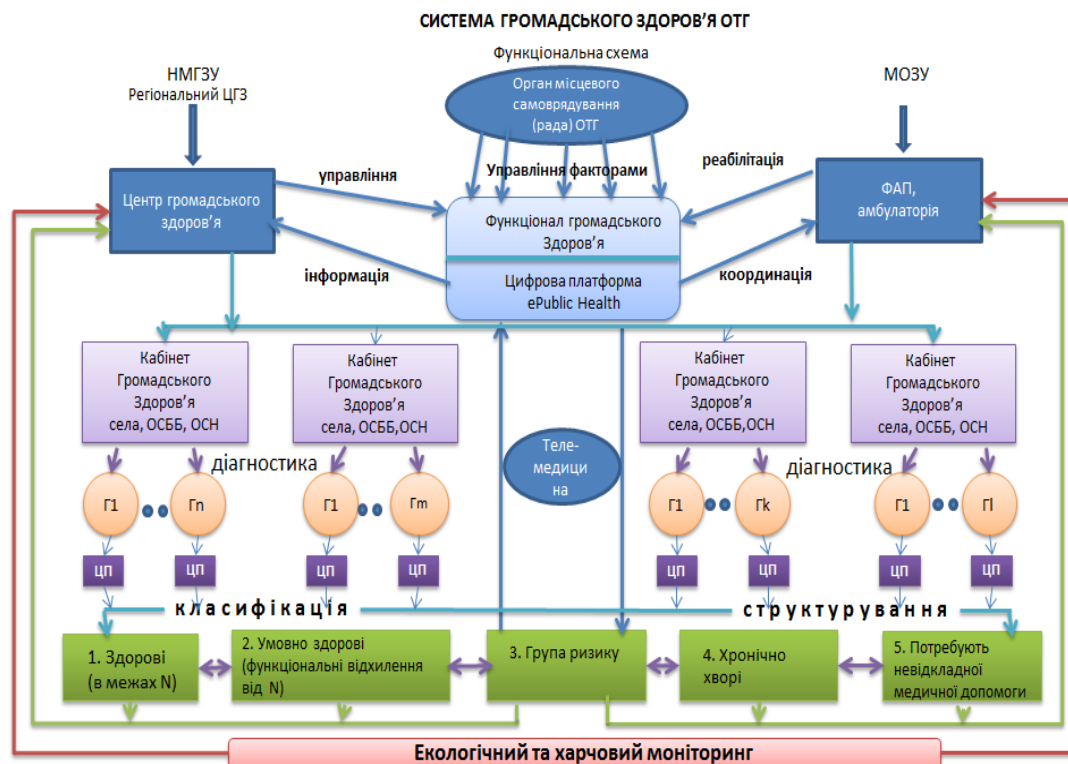
61. Develop, improve, and make available evidence-based training that is essential to different cultures..., as well as promote a continued education and life-long learning agenda and expand community-based health education and training in order to provide quality care for people through the life-course;

65. Strengthen capacity on health intervention and public-health-driven use of relevant evidence-based and user-friendly technologies, including digital technologies, and innovation to increase access to quality health and related social services and relevant information, improve the cost-effectiveness of health systems... to build and strengthen interoperable and integrated health information systems and public health surveillance, as well as the need to protect data and privacy and narrow the digital divide;

77. Realize and promote strong global partnership with all relevant stakeholders to achieve coverage and other health-related targets of the SDGs ...”

Taking into consideration the community-based (above-mentioned p.10) nature of such decentralized UHC ecosystems, their modeling is of fundamental importance (p.5). This leads to a well-grounded formulation of the problem of designing such local public health system as an innovation foundation for holistic multilayered national PHS, built in “bottom-up” direction and integrated with traditional vertically-subordinated PHC in spirit of p.65. At the same time, such a system is based on a nonclassical quantum mechanical concept of individual human health and the spatially distributed picture and factorized functional of public health of the local community [11].

In development of such approach and its expertise and implementation in a pilot version based on Polyana resort local community in Transcarpathia region in Ukraine there was arranged the first International scientific and practical round table “E-Public health management system for local community” in February 2018, and at the end of the same year (November,30 - December, 1) was held the First International scientific and practical conference “Public Health System: theory, methodology, technologies, social practice and management”. A schematic diagram of such system for the local community is shown in Fig.2 [12].

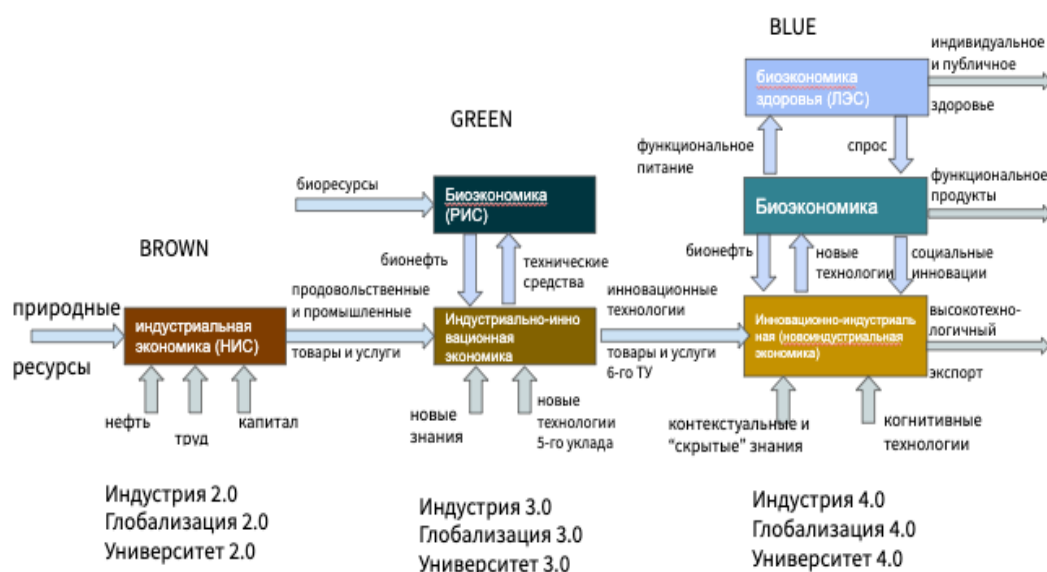


As can be seen from this figure, the key institutions of such local PHS are the Public Health (PH) Center and PH offices, connected via a digital platform into a common network. At the same time, these centers and offices are responsible for diagnosing and adjusting individual health indicators using technological systems based on artificial intelligence, while the central server and e-platform provide monitoring and affordable regulation of the PH factors for the entire community.

The approach implemented within the framework of this decentralized PHS is close in spirit to the energy-informational paradigm of health proposed by prof. Apanasenko G.L. [13], which is alternative to the existing traditional medical version of it. Such a paradigm, combined with a quantum-mechanical picture of health, opens up the prospect of creating a broad scientific platform for interdisciplinary synthesis that integrates the possibilities of natural and medical sciences.

Another aspect of such PHS is associated with its key role among 17 SDGs as well as the basis for the formation of human capital as a leading one in inclusive sustainable development systems on an innovative basis. This means that health and PHC, which are often viewed outside economic categories as budget expenditures, within the UHC approaches and SDGs become a capital-forming direction. In this sense, we can talk about the synthesis of economics and health as a qualitatively new, post-nonclassical form of scientific rationality and a new stage in global economic evolution as an innovative BIOECONOMICS OF HEALTH [14].

A schematic diagram of such evolution, as well as the essential differences that distinguish each of its stages, is shown in Fig.3.



НИС - национальная инновационная система; РИС - региональная инновационная система; ЛЭС - локальная (местная) экосистема

As one can see, two of the three steps of this “evolutionary ladder”, the Industrial (Brown) and Bioeconomy (Green), have become a reality in a third of the mainly developed countries on the planet, involving all the rest with help of the mechanisms of Globalization 2.0 (Trade without borders based on WTO rules) and Globalization 3.0 (Production without borders) [15]. The third, (Blue) BIOECONOMICS OF HEALTH is the predicted future new post-pandemic economic reality, the target function of which is not the production of goods and services, even if they are ecological and organic, but expanded reproduction of health.

In this sense, the institutional transformation of national economies towards decentralized formation of such bioeconomics is objectively the leading trend in the post-pandemic transformation of the global industry, integrating not only the opportunities of Industrialization 4.0 and the corresponding Globalization 4.0 (Service without borders), but also the modernized possibilities of the previous two types of economy (Brown and Green) as mega-means of world production.

At the same time, at a faster pace under the double impact of both the innovative challenges of IR4 and the global challenges of the COVID-19 pandemic, on the one hand, digital sectors are developing within the framework of UHC and Bioeconomy, and on the other hand, new business models in the field of public health and medicine. In particular, the use of digital technologies in healthcare systems will allow generating from \$1.5 trillion to \$3.0T of added value by 2030 and reducing the total global health expenditures from the projected \$14.5 to \$11.5T compared to \$8.4T in 2020, due to more efficient organization of UHC service and reducing relative need for qualified medical personnel [16].

At the same time, against the backdrop of rapidly growing telemedicine, at a record high pace, spurred on by the lockdown, demonstrated a relatively new sector telehealth, in

April 2020 alone it grew 78 (!) times, slightly slowing down to 38 times over the course of 12 months, reaching \$250 billion [12]. Along with this, due to lockdown and forced isolation, in 2020, 3 times compared to 2017, the previously almost imperceptible global digital food-delivery market grew to \$150 billion, especially in Canada (7times), in Australia (5.5 times), and almost 5 times in the US and UK [17].

The rapid and deep penetration of 4IR technologies into the field of public health and medical service really leads to the creation of new business models, including next-gen management care, the simultaneous fragmentation of sites of care, integration of different forms of UHC around the patient, consolidation of public care and public health institution, new kinds of technology-enabled UHC-integrated services and businesses [19].

The rapid diversification and interdisciplinary integration of modern digital and biotechnological tools in order to preserve and enhance individual and public health in local communities, predetermines that the local bioeconomics of health should become the new leader of post pandemic recovery and economic growth, however, focused on the advancing build-up of human capital and new knowledge. In turn, this also presupposes a corresponding evolution of educational institutions with the key role of network “University 4.0”[20] capable not only of training the necessary personnel for the future, but also serving as a “capitalizer” of humanitarian potential as well as a designer and globalizer of regional inclusive development. As a result, this creates both unprecedented innovative challenges and new great opportunities for regional mechanical and bioengineering and instrument making.

## REFERENCES

1. Buckley P.J. The theory and empirics of the structural reshaping of globalization. *Journal of International Business Studies*, 2020, Vol.51, №9, pp.1580-1592
2. Constitution of the World Health Organization. Geneva, UN, 1946. URL: [https://www.who.int/governance/be/who\\_constitution\\_en.pdf](https://www.who.int/governance/be/who_constitution_en.pdf)
3. Declaration of Alma-Ata Conference on Primary Health Care, Alma-Ata, USSR, 6-12 September 1978. The International C-World Health Organization, 1978. URL: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0009/113877/E93944.pdf?us](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/113877/E93944.pdf?us)
4. “Achieving Health Equity: from root causes to fair outcomes”, Interim Statement, Commission on Social Determinants of Health. Geneva, World Health Organization. 2007. URL: [http://www.who.int/social\\_determinants/en](http://www.who.int/social_determinants/en)
5. Rio Political Declaration on Social Determinants of Health, Rio de Janeiro, Brazil, 21 October 2011. URL: [https://www.who.int/sdhconference/declaration/Rio\\_political\\_declaration.pdf](https://www.who.int/sdhconference/declaration/Rio_political_declaration.pdf)
6. “Global monitoring of action on the social determinants of health: a proposed framework and basket of core indicators” [Consultation Paper]. Geneva, WHO, 2016. URL: [http://www.who.int/social\\_determinants/consultation-paper-SDH-Action-Monitoring.pdf](http://www.who.int/social_determinants/consultation-paper-SDH-Action-Monitoring.pdf)

7. Declaration of Astana Global Conference on Primary Health Care “From Alma-Ata Towards universal health coverage and the sustainable development goals”. Astana, 25-26 October, 2018. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/primary-health/declaration/gcphc-declaration.pdf>
8. “Health Systems Leapfrogging in Emerging Economies. Ecosystem of Partnership for Leapfrogging”. WEF Report, May 2016. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Health\\_Systems\\_Leapfrogging\\_Emerging\\_Economies\\_report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Health_Systems_Leapfrogging_Emerging_Economies_report.pdf)
9. “Creating Healthy Lives- The Future of Medical Innovation”. Global Innovation Index 2019. 12-th edition. Geneva, WIPO, 2019. URL: [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2019.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2019.pdf)
10. “Universal Health Coverage: moving together to build a healthier world”. Political Declaration of the UN High-Level Meeting on Universal Health Coverage. New York, UN, 23 September 2019. URL: <https://www.un.org/pga/73/WP-content/uploads/sites/53/2019/05/UHC-Political-Declaration-zero-draft.pdf>.
11. Сенюк Ю.В., Морозов О.Ф. Система громадського здоров'я як інноваційна проблема та фундамент сталого інклюзивного розвитку України. - Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку, 2018, Вип.16, С.109-136.
12. Seniuk Y., Dyachenko K. “Bioeconomic priorities for innovation transformation of industry and education” - Збірник тез доповідей 2-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту - 2021», м. Вінниця, 13-15 травня 2021 р., С.184-186.
13. Apanasenko G.L. “Introduction to a new paradigm of healthcare” (in Russian). Kyiv, 2020.
14. Seniuk Y. «Bioeconomics of health as a global innovation challenge and the main trend of institutional transformation of the post-pandemic economy” - Збірник тез доповідей 2-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту - 2021», м. Вінниця, 13-15 травня 2021 р., С.10-16.
15. Baldwin R. “If this is Globalization 4.0, what we're the other three?” WEF 22.12.2018. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2018/if-this-is-globalization-4-0-what-were-the-other-three/>
16. McKinsey Global Institute, May, 7, 2021 - “How the medtech industry can capture value from digital health”.
17. McKinsey Global Institute, July, 9, 2021 - “Telehealth: A quarter-trillion-dollar post COVID-19 reality?”
18. McKinsey Global Institute, September, 22, 2021 - “Ordering In: The rapid evolution of food delivery”.
19. McKinsey Global Institute, April, 9, 2021 - “Leap to the future of healthcare: Reinvent through business building”.

20. Seniuk Y. Entrepreneurial University as Innovation Hub In Transnational Economy: New Digital Platform for SME Globalization. - Proceedings of the 16th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications ICETA 2018. Stary Smokovec, The High Tatras: IEEE, November 15-16, 2018, pp.489-498.

---

***Talavyria Mykola, D.Sc. (Economics), Professor, NULES of Ukraine***  
**DEVELOPMENT OF THE BIOECONOMY AND CHALLENGES IN THE  
GERMAN INNOVATION SYSTEM**

Prospects growth of biomethane production in Europe and how much natural gas can be replaced?

There are several studies on the potential production of biogas and biomethane in Europe by 2030 and 2050. Despite some natural differences in methodology and assumptions between them, most studies come to similar conclusions.

There is a consensus that by 2030, the biogas and biomethane sectors in Europe together will be able to more than double production: from 18.4 billion m<sup>3</sup> in 2021 to 35-45 billion m<sup>3</sup> in 2030. By 2050, production may increase fivefold, reaching 165 billion m<sup>3</sup>.

✓ Substitution of natural gas, taking into account the potential production, which according to calculations will be reached by 2050 (up to 165 billion cubic meters), is significant, since the consumption of natural gas in the EU in 2021 was 412 billion m<sup>3</sup>.

Thus, the production potential by 2050 is up to 40% of gas consumption in the EU in 2021. If we take into account expert assessments, the total demand for gas will decrease to 271 billion m<sup>3</sup> in 2050, that is, biomethane will be able to cover up to 61% of gas demand.

✓ The level of dependence of the EU on the import of natural gas in 2021 was 82% (338 billion m<sup>3</sup> imported), and the dependence of 15 member states on natural gas exceeds 90%. The main source of gas for the EU was the Russian Federation (137 billion m<sup>3</sup>). Given the above figures, it is clear that increased biomethane production in Europe will have a significant impact on reducing dependence on gas imports.

✓ The countries with the highest production potential until 2050 are France (22 billion m<sup>3</sup>/year), Germany (22 billion m<sup>3</sup>/year), Spain (20 billion m<sup>3</sup>/year) and Italy (14 billion m<sup>3</sup>/year). Some countries have already reached a large part of their production potential by 2050, such as Germany (36%), Denmark (28%) and the United Kingdom (21%).

Ukraine's biomethane production potential in Ukraine is at least 10 billion m<sup>3</sup>/year. However, this assessment does not take into account the possibility of biogas production from cover crops, as well as the use of thermal gasification of woody biomass to obtain gas synthesis followed by its methanization. [1].

In the past six years, the Bioeconomy Research Strategy 2030 has contributed to an increased awareness of the bioeconomy and biobased solutions among a wider expert public. The media quite regularly feature reports on biobased innovations and research projects. Funding by the National Research Strategy and by the EU has initiated a large number of interdisciplinary and cross-sectoral research projects. As a result, there has been a strong increase in the number of specialist publications and conferences. There are now also specialized bioeconomy research networks, training courses and clusters in Germany that are also connected with international partners [2].

Despite this progress and promising product developments there are still too few biobased innovations on the market. So far German industry has only made use of the technological opportunities in niche areas. With regard to the innovation system several challenges and barriers can be identified. The German chemical industry, for example, works very efficiently based on the existing production facilities and established supply chains. Many biobased innovations have an environmental benefit, e.g. lower emissions, but they are not sufficiently valued in the market. Sometimes the products still lack practical excellence, for example in terms of durability or processability. Biobased solutions are often in competition with fossil-based or energy-intensive products whose production costs have been optimized over the course of many years. There has not been a level playing field to date. In addition, more sustainable solutions also fail to achieve cost benefits due to unfavorable legal conditions. Added to this is the fact that the bioeconomy is not yet sufficiently established in the German innovation system. Although the Federal Government and some states have built up remarkable bioeconomy centers, it still remains to network or expand them [3].

Among the public the concept of the bioeconomy is still too little known. The demand side, however, is critical to its long-term success. The product attribute “biobased” is not clearly defined; it is perceived quite differently and sometimes even inconsistently by consumers. In this market environment, it is difficult for companies to commercialize biobased products and processes, particularly if the end customer is not made aware of any essential difference in performance.

Furthermore, venture capital and growth financing are essential for implementing innovations. There is still a great need for action on the capital market in Germany to adequately reward sustainable innovations. Involving savers, investors and financial institutions in the innovation strategy is just as important as changing the framework conditions in favor of longer term investments in sustainable innovations [4].

Without implementation and market access, bioeconomic research results cannot generate any added social and economic value, and they can hardly contribute to the transformation towards a sustainable economy. In this context, the bioeconomy research strategy must play an even stronger role in the development from invention to application and market maturity, and support it with concrete measures and research projects [5].

## REFERENCES

1. „In a circular economy the value of products and materials is maintained for as long as possible; waste and resource use are minimised, and resources are kept within the economy when a product has reached the end of its life, to be used again and again to create further value.“ (European Commission, 2012). URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO\\_15\\_6204](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_15_6204)
2. BMBF & BMEL. (Hrsg.) (2015). Bioökonomie in Deutschland: Chancen für eine biobasierte und nachhaltige Zukunft. Verfügbar unter. URL: [http://www.bmbf.de:8001/pub/Biooekonomie-in-Deutschland\\_001.pdf](http://www.bmbf.de:8001/pub/Biooekonomie-in-Deutschland_001.pdf) [31.10.16].
3. Bioökonomierat. (2015). Bioeconomy Policy (Part II): Synopsis of national strategies around the world. Verfügbar unter. URL: [http://gbs2015.com/fileadmin/gbs2015/Downloads/Bioeconomy-Policy\\_Part-II.pdf](http://gbs2015.com/fileadmin/gbs2015/Downloads/Bioeconomy-Policy_Part-II.pdf) [31.10.16].
4. En Route to the Knowledge-Based Bio-Economy (2007). Verfügbar unter. URL: <https://www.bmbf.de/pub/cp.pdf> [31.10.16].
5. Bioökonomierat. (2015). Die deutsche Chemieindustrie – Wettbewerbsfähigkeit und Bioökonomie. Verfügbar unter. URL: [http://biooekonomierat.de/fileadmin/Publikationen/berichte/BOERMemo\\_Chemie\\_final.pdf](http://biooekonomierat.de/fileadmin/Publikationen/berichte/BOERMemo_Chemie_final.pdf) [31.10.16].

---

***Vashchenko I., PhD student in the Department of Economic Theory NULES of Ukraine***

### **POTENTIALE USE OF MAIZE IN BIOENERGY**

Due to favorable natural conditions and high soil fertility, Ukraine has great potential for biomass available for energy use. Experts estimate that by using this potential in energy production in the near future, 13-15% of the state's primary energy demand can be met [1]. The basic components of biomass potential are agricultural waste and wood biomass. Agricultural waste is mainly composed of cereal straw and sunflower and maize processing residues. In assessing the economic feasibility of energy production from agricultural waste, the degree of concentration of waste in the region and the availability of their processing near the region play an important role [3].

Maize is a valuable raw material not only for the agro-industrial complex, but also for other sectors of the economy, since its complete and complex processing produces more than 500 types of different products. In the US and some EU countries, large volumes of PP are harvested and used on an industrial scale to produce a wide range of products. In Ukraine, corn maize grain is mainly used as a fertilizer, and is traditionally used in animal husbandry as feed and litter, and in some regions as solid biofuels.

Corn is one of the most common and important crops in the world, including in Ukraine. In 2013, the gross grain harvest of maize in Ukraine reached its highest level since 1990 - 31 million tonnes with a near-record yield of 64 c/ha. At the same time, the harvested corn area has increased 4 times compared to 1990.

Due to the high yield and lack of problems in growing corn, it is a potential bioenergy crop in Ukraine. From 1990 to 2013, there is a gradual increase in corn production. In 2013, the gross corn harvest amounted to 30,949.6 thousand tons, which is 47.6% more than in 2012. This is due to a significant increase in crop yields - by 33.8% compared to 2012, as well as an annual increase in acreage under corn [3].

The yield of bioethanol per 1 ton of corn is 400-450 liters. However, the yield of bioethanol per 1 ha of this crop is much lower than in the leading bioethanol producing countries. If corn yield in Ukraine was 62.2 c/ha in 2013, at the same time, corn yield in the USA is 90-100 c/ha [2]. Analysis of yields, dynamics of acreage, crop production and calculation of the amount of agricultural plant waste that can be obtained in a particular region is essential for further forecasting the required amount of raw materials that can ensure the smooth operation of biofuel plants.

Today, Ukraine can meet its fuel needs by less than half of its own resources. A promising way of solving this problem is to use non-traditional types of energy. There is great potential for biomass in the country, namely agricultural waste, which is a cheap and affordable raw material for energy production. Unfortunately, most of the crop waste is left in the fields or incinerated for no benefit. In Europe, such wastes have been producing fuel briquettes (pellets) for a long time, with the continued use of this environmentally friendly fuel with high heat output for boiler rooms and large thermal power plants. Analysis of the statistics shows that given the favorable soil and climate conditions, Ukraine's agriculture has a strong raw material base for bioenergy production, which includes perspective crops (grain, corn, sunflower, sugar beet). The main task of Ukrainian agriculture is to increase the yield of these crops, to carry out research and breeding work to create a stable and reliable basis for the production of both food and energy.

Considering the experience of foreign companies in bioenergy and the fuel potential of up to 9 million tonnes of gas. energy crops in Ukraine, it is advisable to introduce solid fuel enterprises in the agro-industrial complex on the basis of energy plantations, in particular high-growing varieties of willow, poplar, acacia, etc., to obtain thermal energy autonomy at the regional level.

2. Harvest from willow plantations is the basis for green tariff heat generation projects, contributing to the replacement of non-renewable energy sources. Willow mass in the form of wood chips, pellets, briquettes during combustion is CO<sub>2</sub>-neutral. One hectare energy willow plantation absorbs about 200 tonnes of CO<sub>2</sub> over three years [3, 4]. At present, biomass thermal energy is significantly cheaper than natural gas. Bioenergy is creating new jobs and improving the environment.

3. Based on the results of the calculations, the main technical and economic indicators, in particular, the level of profitability of production - 14.1%, the payback period of investments - 2.8 years, confirm the feasibility of introduction of lines of granulation of energy willow in the conditions of agricultural enterprises to ensure local heat supply from own raw materials.

## REFERENCES

1. Talavyria M.P. Development of bioeconomics and management of nature management / M.P. Talavyria et al. - Nizhin: Publisher of PP Lysenko M.M., 2012. - 353 s.
2. World Energy Outlook, МЭА, 2009 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: [http://www.iea.org/publications/free\\_new\\_Desc.asp?PUBS\\_ID=2160](http://www.iea.org/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=2160)
3. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>
4. Біоенергетична асоціація України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://uabio.org/uabio-news>

---

***Vashchenko V., PhD student in the Department of Economic Theory, NULES of Ukraine***

## FORECASTING THE DEVELOPMENT OF THE STATE RESERVE OF UKRAINE IN THE LONG TERM

The issue of scarcity of energy resources and their inefficient use are gaining importance every year. The world is taking active steps to reduce human impact on the planet, increase the utilization of available resources and find new, more efficient sources of energy. Despite efforts by the world community to promote non-traditional energy sources and energy efficiency, much of the world's economy is still working on fossil fuels. Today, in a difficult economic and political situation, the question of ensuring economic security is raised, and the problem of high energy consumption, energy efficiency improvement and renewable energy development is extremely important for Ukraine. In addition, the problem is misunderstanding by citizens of the need to reduce energy consumption. This is due to a lack of proper consideration of these issues in schools and universities, a consumerist approach to the environment and a lack of purposeful public policy on energy-saving for citizens [1].

In terms of oil supply, Ukraine is extremely dependent on external supplies. In 2016, the ratio of own production and imports was approximately 35:65 for gasoline and 12:88 for diesel. At the same time, the share of petroleum products produced in the Russian Federation or from Russian raw materials in the structure of imports exceeded 80%. 23% of diesel fuel

and 2% of gasoline were imported directly from Russia. Another 63% of the first and 91% of the second resource came from Belarus and through its territory from Lithuania. Thus, by using the tools of political pressure on the Republic of Belarus (directly or through the Russian shareholders of the Mozyr Refinery), the Russian Federation is able to block two-thirds of the supplies of gasoline and diesel fuel needed by the Ukrainian economy. At the same time, market participants are not able to quickly increase supply due to lack of working capital and inflated lending rates, which has already led to a decrease in current stocks of retail operators from 17 ... 30 to 7 ... 10 days of consumption. Blocking the supply of petroleum products by the Russian Federation will lead to the formation in Ukraine of their deficit in the amount of 5 million tons per year, which can be offset by the available reserves of the state, operators and consumers for only a quarter, while the current supply of fuel in the domestic market will be enough for 7 ... 10 days. As petroleum products are infrastructure goods, their scarcity will lead to a cumulative rise in prices for goods and services, a reduction in the so low solvency of the population, and an increase in social discontent, especially in the eastern and southern regions of the country. In view of this, the need for implementation in Ukraine of Council Directive 2009/119 / EC on the obligation of Member States to maintain a minimum level of crude oil and / or petroleum products is seen as one of the urgent tasks in the field of national security [2].

Ukraine has very little oil production and oil production compared to its own needs. Providing the lion's share of the country's daily needs for petroleum products comes "from the wheels" at the expense of their supplies to oil traders. This creates great opportunities for destabilizing the situation in the country, creating problems with the supply of fuel and oil to the country.

## REFERENCES

1. Energy conservation in Ukraine: legal aspects and practical implementation. – Rivne: Publisher O. Zen, 2011. – 48 p.
2. Lysenko I. Energy Saving Technologies as a Prerequisite of Economic Security of Ukraine / I. Lysenko, S. Stepenko // 19th International Student Conference on Electrical Engineering POSTER 2015, Prague May 14, M\_091-1-M\_091-5, Czech Technical University in Prague.

**Авраменко Роман, аспірант кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі,  
НУБіП України**

Науковий керівник професор В.К. Збарський

## **ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯШНИКОВОГО ЛУШПИННЯ**

Соняшник – високорентабельна та вигідна в економічному відношенні культура. Виробництво соняшника справляє суттєвий вплив на ефективність функціонування усієї галузі рослинництва. Попит на соняшник і соняшкову олію суттєво не зменшується при зростанні цін. Про динаміку основних показників вирощування соняшнику в Україні свідчать дані табл.1.

Таблиця 1. Динаміка основних показників виробництва соняшнику в Україні\*

| Показник              | 1990 | 2005 | 2010 | 2021  | 2021 р. до 1990, разів |
|-----------------------|------|------|------|-------|------------------------|
| Зібрана площа, тис.га | 1626 | 2842 | 4526 | 6605  | 4,1                    |
| Урожайність, ц/га     | 15,8 | 12,2 | 15,0 | 24,6  | 1,6                    |
| Валовий збір, тис. т  | 2569 | 3467 | 6789 | 16249 | 6,3                    |

\*Дані Держстату України

При аналізі енергетичного потенціалу біомаси в Україні основна увага, як правило, приділяють соломі, відходам деревини і гною. Такий вид біомаси, як лушпиння соняшника, часто залишається поза детального розгляду. Великі обсяги переробки насіння приводять до утворення значної кількості відходів виробництва – лушпинні. Вихід лушпиння складає 11-20% від маси насіння. Виходячи з існуючих обсягів переробки насіння соняшнику, загальний обсяг лушпиння в Україні можна оцінити в 675 тис т/рік, що еквівалентно 369 тис т у.п./рік (0,18% від загального споживання первинних енергоресурсів) [3].

На жаль, в даний час залишаються невирішеними проблеми, пов'язані з раціональним використанням соняшникового лушпиння. Відсутність галузевого нормативного документу, який би передбачав використання соняшникового лушпиння в якості палива гальмує розвиток масложирової промисловості.

Нині основними шляхами використання соняшникового лушпиння є:

1. спалювання;
2. виробництво гранул/брикетів;
3. вивіз на звалища;
4. інше: застосування лушпиння в будівництві; при вирощуванні грибів; в якості добрива і покращення властивостей ґрунту тощо.

У відсотковому співвідношенні шляхи використання соняшникового лушпиння представлені в табл. 2.

Брикети, що виготовляються з лушпиння соняшника, все активніше використовуються у приватних домоволодіннях і на комунальних котельнях. Їх популярність обумовлена простотою використання та високими показниками теплоутворення. Вони завойовують не тільки вітчизняний ринок, а й європейський. Іноді їх ще прийнято називати євродрома.

Таблиця 2. Шляхи використання соняшникового лушпиння в Україні [2].

| Шляхи утилізації            | тис. т/рік | % від загального обсягу |
|-----------------------------|------------|-------------------------|
| Спалювання                  | 390        | 57,8                    |
| Виробництво гранул/брикетів | 150        | 22,2                    |
| Вивіз на звалища            | 80         | 11,9                    |
| Інше                        | 55         | 8,1                     |

Як видно із табл. 1, на сьогодні, більше половини річного обсягу утвореного лушпиння спалюється в котлах з метою виробництва теплової енергії, близько 22% використовується для виробництва гранул та брикетів, досить велика частка (до 80 тис т/рік) вивозиться на звалища, певна кількість продається сільськогосподарським підприємствам та населенню для господарських потреб [1]. Теплотворна здатність 1 т сухої речовини соняшникового лушпиння еквівалентна 17,2 МДж. За цим показником лушпиння переважає дрова – (14,6-15,9) МДж/кг і буре вугілля – 12,5 МДж/кг. При спалюванні соняшникового лушпиння кількість вуглекислого газу, що виділяється не перевищує того, що утворюється при природному розкладанні деревини [1].

Дві тонни брикетів виділяють стільки ж енергії, як приблизно:

- 1 тонна дизельного палива;
- 1,3 тонни мазуту;
- 3,2 тонни звичайних дров;
- і майже 1 тис. кубів природного газу.

Соняшникове лушпиння можна використовувати також для отримання біогазу. Біопаливо із даних відходів може відкрити для України принципово нові високоефективні можливості для забезпечення сталого сільського розвитку на основі одержання дешевої, екологічно безпечної теплової енергії, яку можна ефективно використовувати в сільській місцевості для опалювання житлових і виробничих приміщень, у промисловому виробництві та побутовому обслуговуванні протягом усього року: узимку – для опалювання, навесні – в теплицях, влітку та восени – на зернотоку [2].

Доречно відмітити, що купити пелети з соняшника прагнуть як вітчизняні, так і зарубіжні підприємства. Це легко пояснити потребою шукати альтернативу звичайним енергоносіям, які вже давно перестали виправдовувати себе за вартістю. З цієї причини виробництво пелет стрімко зростає. За 2020 рік в Україні з'явилося понад 24 нових виробників і вдвічі більше постачальників пелет з лушпиння. Основні виробництва

зосереджені в Херсонській, Запорізькій і Харківській областях. Найчастіше їх робота націлена на експортування даної продукції, в силу того, що українські споживачі не настільки широко використовують альтернативне паливо в своїх цілях. В основному це пов'язано з високою вартістю закупівлі нових котлів та переоснащення виробництв під нетрадиційний вид палива. І все ж хочеться вірити, що опалювальні пелети з часом займуть стійкі позиції на вітчизняному споживчому ринку.

Поряд з екологічними та енергетичними перевагами використання гранул та брикетів має і економічні переваги. Одна з яких це стабільна ціна, яка не залежить від стрибків цін на викопні види палива і від зростання екологічних податків.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бородіна О. Відновлювальна енергетика — перспективи для сільського господарства України / Пропозиція. 2008. – № 10.
2. Дахновська О.В. Шляхи використання соняшникового лушпиння. Зб. наук. праць. Вінницький НАУ. Серія Технічні науки. №11. Т.2 (66). 2012. С.156-160.
3. ДСТУ 7124:2009 Лушпиння соняшнику пресоване гранульоване. Технічні умови.
4. Железна Т. Лушпиння соняшнику для теплових потреб. Зелена енергетика. 2007. № 4. С. 24-25.

---

*Адаменко Анастасія, студентка НУБіП України*

*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

## **ЕНЕРГЕТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ БІОМАСИ**

На сьогодні біоенергетика, а саме: галузь цієї науки яка вивчає енергію біомаси, впевнено займає місце лідера світової відновлюваної енергетики, відіграючи значну роль у заміщенні викопних палив та скороченні викидів парникових газів.

*Енергія біомаси* – галузь енергетики, яка передбачає використання біомаси як палива. *Біомаса* – це одиниця органічної речовини, яка використовується як енергія. Цей матеріал може походити від тварин або рослин, включаючи органічні відходи. В енергетиці біомасу використовують для виробництва енергії. Біомаса може бути перетворена на теплову чи електричну енергію, а також паливо для транспорту [1].

Однією з головних переваг енергетичного використання біомаси є її мультиваріантність як за технологіями перетворення енергії, так і за способами її кінцевого використання. Біомасу можна використовувати в енергетичних цілях шляхом безпосереднього спалювання (деревина, солома), а також у переробленому вигляді рідких (ефіри ріпакової олії, спирти, рідкі продукти піролізу) або газоподібних

біопалив (біогаз із відходів сільського господарства та рослинництва, осадів стічних вод, органічної частини твердих побутових відходів, продукти газифікації твердих палив) [1, с. 14].

Біомаса, на відміну від інших відновлюваних джерел енергії, є універсальним джерелом енергії, яке може використовуватися як для виробництва електричної та теплової енергії, так і для отримання біопалива на транспортні потреби. На сьогодні, скорочення використання природного газу – одна з найактуальніших тем для економіки України, тому пошук альтернативних джерел енергії та впровадження енергозберігаючі технології є актуальною задачею. Біомаса є недорогим та легкодоступним місцевим паливом, яке можна ефективно залучити до виробництва теплової та електричної енергії. Вартість біомаси як палива у перерахунку на одиницю енергії (ГДж) суттєво менше вартості природного газу [2].

Використання біомаси в світі – давно визнаний тренд, котрий дозволяє заміщувати використання дорогого газу, а також зменшувати обсяги викидів вуглекислого газу в атмосферу. Використання ресурсів біомаси відіграє домінуючу роль серед інших видів ВДЕ, формуючи біля 46% ринку відновлюваних джерел енергії. Потенціальні енергетичні ресурси біомаси можна розділити на дві групи:

1) плантації рослин, які вирощуються за призначенням на енергетичні потреби (наприклад, кукурудза, ріпак, енергетична верба, картопля, топінамбур, міскантус тощо);

2) органічні рештки і відходи – рештки культурних рослин, відходи від вирощування і переробки рослинної продукції, відходи тваринництва, комунальні органічні відходи [5].

Біомаса є відновлювальним джерелом енергії, за допомогою хімічних або біохімічних процесів біомаса може бути трансформована в інші види палива або в кінцеву енергію. Під час спалювання біомаси або її похідних продуктів, органічний вуглець, що міститься в ній, та кисень з атмосфери вступають в реакцію з утворенням двоокису вуглецю та води. Процес є циклічним, тому що двоокис вуглецю, який виділився при спалюванні, може брати участь у виробництві нової біомаси [3].

Приклади біомаси та їх використання для отримання енергії:

- відходи деревини та обробки деревини – спалюються для опалення будівель, виробляють технологічне тепло в промисловості та електроенергію;
- сільськогосподарські культури та відходи – спалюються як паливо або перетворюються на рідке біопаливо;
- залишки їжі та відходи деревини спалюються для виробництва електроенергії на електростанціях або перетворюються на біогаз на полігонах;
- тваринний гній і каналізаційний мул – сировина для виробництва біогазу, який є якісним паливом [4].

Основними перевагами біомаси над традиційними видами палива є: вища екологічна чистота; більш раціональне використання наявних природних ресурсів; більша економічна вигода; вирішення проблеми утилізації відходів.

Отже енергетичні можливості біомаси сьогодні розглядається в Україні як вагома альтернатива традиційним енергоресурсам.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Георгій Гелетуша, Семен Драгнєв, Петро Кучерук, Юрій Матвеєв, Володимир Лященко. ПРАКТИЧНИЙ ПОСІБНИК з використання біомаси в якості палива у муніципальному секторі України.

URL: <https://uabio.org/wpcontent/uploads/2018/01/biofin.pdf>

2. Концепція «неатомного» шляху розвитку енергетики України.

URL: [www.ch20.org/ukr/nnconcept\\_ukr.pdf](http://www.ch20.org/ukr/nnconcept_ukr.pdf) (дата звернення: 03.03.2023).

3. Що таке біомаса? Чому біомаса - це ВДЕ? І що саме використовується як паливо? URL: <https://uabio.org/news/7609/> (дата звернення: 03.03.2023).

4. Перспективи розвитку ринку біомаси в ЄС і Україні. Вплив використання біомаси на зміну клімату. URL: <https://uspp.ua/assets/doc/uspp-biomass.pdf>

5. Szyszlak "Barglowich J. Charakterystyka bio" masy jako paliwa / J. Szyszlak "Barglowich, W. Pie" karski // Wies Jutra. - 2011. - №10. - P. 16-19. URL: [http://www.agrosvit.info/pdf/24\\_2019/13.pdf](http://www.agrosvit.info/pdf/24_2019/13.pdf) (дата звернення: 03.03.2023).

---

*Алексєєва Марина, студентка НУБіП України*  
*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**ЗРОСТАННЯ ЗНАЧЕННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В  
СУЧАСНИХ УМОВАХ**

На сьогоднішній день, нетрадиційна енергетика є сукупністю технологій та методів отримання енергії, які використовують альтернативні джерела енергії, відмінні від традиційних, таких як нафта, газ, вугілля та ядерна енергія.

Ці джерела можуть бути природними (наприклад, сонячна, вітрова, геотермальна, гідравлічна енергія) або штучними (наприклад, ядерна, плазмова, воднева енергія).

Нетрадиційна енергетика стає все більш популярною у світі, оскільки вона є більш екологічно чистою та ефективною, ніж традиційні джерела енергії, такі як вугілля та нафта. Вона також допомагає зменшити залежність від імпорту енергії та зменшити загальний рівень забруднення довкілля. Проте, використання нетрадиційних джерел енергії може мати деякі недоліки, такі як високі витрати на створення та

установку обладнання, непостійність деяких джерел енергії (наприклад, сонячної та вітрової) та проблеми з зберіганням та транспортуванням енергії.

Все більше і більше українських та світових вчених у своїх дослідженнях приділяють увагу розвитку нетрадиційної енергетики. Американський економіст Р. Солоу працював над проблемами клімату та відновлювальної енергетики, а також розглядав економічні аспекти використання нетрадиційних джерел енергії. Е. Шумпетер [3] був зацікавлений у проблемах енергетики та економіки клімату. Серед вітчизняних економістів проблемами нетрадиційної енергетики займалися М. Пашкевич [1], М. Талавира [2].

Серед нетрадиційних джерел енергії можна виділяють цілий спектр різноманітних способів створення енергії (Рис.1). Так, одним з найбільш розповсюджених джерел енергії є сонячна енергія, яка випромінюється Сонцем та може бути зібрана та перетворена в електричну енергію за допомогою сонячних панелей. Також широко використовується енергія вітру, перетворена на електричну енергію за допомогою вітроелектростанцій. Внутрішнє тепло землі дозволяє виробляти геотермальну енергію а рух води - гідравлічну. Популярним способом виробництва енергії є використання природних процесів в океані, зокрема, припливів та відливів . На сьогодні все більшого значення набуває енергія біомаси, яка є результатом переробки органічних матеріалів, таких як деревина, соломка та інші рослинні та тваринні залишки.



Рис. 1 Нетрадиційні джерела енергії

Отже, нетрадиційна енергетика є важливою альтернативою традиційним джерелам енергії. Відновлювана енергетика, така як сонячна, вітрова та гідроенергетика, стає все більш популярною через свою екологічність.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пашкевич М. Модель економічного зростання Солоу-Свена з нейтральним, капіталоінтенсивним та трудоінтенсивним технологічним прогресом. Ефективна економіка № 6. 2013. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7583>
2. Талавиця М. Розвиток біоорієнтованої економіки на наукові основи. Науковий вісник Ужгородського університету. 2015. URL: [http://www.visnyk-ekon-old.uzhnu.edu.ua/images/pubs/45/2/45\\_2\\_225-229\\_Талавиця.pdf](http://www.visnyk-ekon-old.uzhnu.edu.ua/images/pubs/45/2/45_2_225-229_Талавиця.pdf)
3. Шумпетер Й. [Електронний ресурс] – URL: <http://visionary.management.com.ua/management/jozef-alois-shumpeter-joseph-alois-schumpeter/>

---

*Артіш Віктор, доцент кафедри адміністративного менеджменту та ЗЕД  
НУБіП України*

*Артіш Назар, студент НУБіП України*

### СВІТОВЕ ВИРОБНИЦТВО БІОДИНАМІЧНОЇ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Одним із найважливіших питань розвитку суспільства постає забезпечення досягнення високої якості харчових продуктів. Слід зазначити, що біодинамічне (biodynamic) виробництво практикує більше ніж в 40-а країн світу. Найбільш поширене біодинамічне сільське господарство в Данії, Бельгії, Нідерландах, Німеччині, Австралії та інших країнах світу [7]. Запити споживачів у цій сфері більш вищі й вимогливіші, ніж в інших галузях промисловості, оскільки від додержання технологій виробництва продукції, якості переробки, зберігання, упаковки, транспортування такої продукції залежить здоров'я і життя кожної людини. Саме тому дослідження виробництва біодинамічної продукції набуває надзвичайної важливості.

Вчення про біодинамічне сільське господарство розвинув австрійський учений Рудольф Штайнер. Суть цього методу полягає в тому, що землеробство взаємодіє з цілісним ритмом Землі. Обробіток ґрунту, сівба, догляд за посівами здійснюються у сприятливі періоди, настання яких зумовлюється розміщенням Місяця в певному зодіакальному сузір'ї. Наприклад, коли місяць знаходиться в сузір'ї Риб, то цей період сприятливий для сівби і висаджування розсади овочевих культур, а якщо в сузір'ї Тільця – то це сприятливий час для сівби коренеплодів. Також неприйнятним є застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин та догляду за ними,

можливе використання лише органічних добрив (гною, рослинних решток, сидератів, соломи) і біопрепаратів зі спеціальних трав: кульбаби, кропиви, ромашки, хвоща тощо, а також правильне використання сівозмін [2].

Біодинамічне сільське господарство, як стверджує Рудольф Штайнер започатковано в Німеччині в 1924 році. З тих пір такий метод поширився на більшість країн Західної Європи. Так у Данії, Асоціація біодинамічного сільського господарства була створена в 1936 році, яка в даний час об'єднує близько 50-и біодинамічних фермерських господарств [7].

Зауважимо, що філософія біодинамічного рослинництва ґрунтується на створенні умов для саморегуляції та самопідтримки аграрних екологічних систем, що, в принципі, можливе лише в разі, коли така система, подібно до природної, буде характеризуватися різноманітністю. Біодинамічне землеробство, зрештою, заслуговує на увагу хоча б тому, що в ньому використовується досвід, набутий у рослинництві впродовж тисячоліть. Так, у табл. 1 показано врожай основних зернових культур у Данії на прикладі біодинамічної та традиційної продукції.

Таблиця 1. Порівняння врожайності ранніх зернових у Данії 2018 р., ц/га

| Культура      | Продукція     |            | (+, -) біодинамічна до традиційної |
|---------------|---------------|------------|------------------------------------|
|               | біодинамічна, | традиційна |                                    |
| Озимий ячмінь | 44,0          | 64,0       | -20                                |
| Тритикале     | 54,4          | 59,0       | -4,6                               |
| Озима пшениця | 52,9          | 83,4       | -30,5                              |
| Жито          | 46,5          | 63,0       | -26,5                              |
| Овес          | 50,3          | 65,6       | -15,3                              |
| Ярий ячмінь   | 45,0          | 62,9       | -17,9                              |

Показники наведені в табл. 1 свідчать про те, що врожайність традиційної продукції на порядок вища за біодинамічну, але виробники, постачальники і торговці дотримуються принципів і стандартів, що вирощування біодинамічної продукції дає змогу зберегти природні якості сільськогосподарських культур.

Як зазначає Л.П. Жиганова, вже в останні роки біорізноманіття на нашій планеті могло скоротитися на 10% [4]. За оцінками ООН, наприкінці минулого століття у світі зазнали деградації близько 300 млн га земель [6]. За останні сорок років у світі, при підвищенні врожайності зернових майже у 2,5 рази, використання мінеральних добрив і пестицидів зросло багаторазово [3].

У межах організації об'єднаних націй із навколишнього середовища (ЮНЕП) на основі оцінки стану різних компонентів природного середовища, а також екологічної ситуації, що склалася, виділено такі глобальні екологічні проблеми сучасності: забруднення атмосфери; виснаження озону; зміни клімату; якість природних вод;

деградація земель та лісів; втрати біологічного різноманіття; екологічні ризики; токсичні хімічні речовини та ін. [5].

Ще в далекому минулому В.І. Вернадський пов'язав еволюцію живої речовини та еволюцію навколишнього середовища з усіма різноманітностями взаємодіючих механізмів. Жива речовина в його розумінні – це така плівка поверхні планети, що засвоює космічну енергію сонця. Ця особливість живої речовини прискорює всі процеси, що відбуваються у біосфері [1].

Соціальна роль біодинамічного землеробства має реалізовуватися у двох напрямках, по-перше, шляхом забезпечення специфічного ринку, який задовольняє зростаючі потреби споживача у біодинамічній продукції, та, по-друге, як суспільного блага, сприяючи захисту природного навколишнього середовища, належному утриманню тварин, а також сільському розвитку.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. М.: Наука, 1994. 560 с.
2. Бородачова Н.В. Органічне виробництво: як прискорити доступ споживачів до органічних продуктів в Україні. Науковий вісник НАУ. 2005. №81. С.293-301.
3. Глобальные изменения и устойчивое развитие: важнейшие тенденции. Доклад генерального секретаря ООН 20 января 1997 г. Комиссия по устойчивому развитию. Нью-Йорк, ООН, 1997. – 50 с.
4. Жиганова Л.П. Основные аспекты биобезопасности общества. “США. Канада”. 2007. №1. С.102.
5. Кулініч В. В. Методологічна сутність еколого-економічної збалансованості природно-ресурсних систем. Землевпорядний вісник. 2002. № 1. С. 7–15.
6. Sylvander, B. and N.H.Kristensen. Organic Marketing Initiatives in Europe. Organic Marketing Initiatives and Rural Development., School of Management and Business, University of Wales, Aberystwyth, UK, 2005 – 45 p.
7. The Danish organics label. URL: <http://organicdenmark.dk/organic-in-denmark/the-danish-organics-label>.

---

***Бабенко Ангеліна, студентка НУБіП України***  
***Пащенко Оксана, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України***  
**ФУНКЦІОНУВАННЯ СОНЯЧНИХ ФЕРМ В УКРАЇНІ**

Глобальні економічні, нафтові, газові кризи, постійна боротьби за природні ресурси, меркантильний інтерес все більше відтісняє на другий план турботу про навколишній світ. Наслідком безвідповідального ставлення до нашої планети є

глобальне потепління, жахливий рівень забруднення планети, висока захворюваність населення. А через варварську агресію російської федерації Україна змушена боротися за державність та збереження життя мільйонів людей вже сьогодні, і питання зміни клімату відійшли далеко на задній план. Але висновки Міжурядової групи експертів із питань зміни клімату є важливими для спільної боротьби за мир у Європі, подальшого сталого розвитку та відновлення.

Світ має кардинально скоротити свою залежність від викопного палива, зокрема нафти та природного газу. Отже, повна відмова від купівлі вуглеводнів у російської федерації не лише сприятиме досягненню миру в Європі, але буде важливим кроком для подолання кліматичної кризи [1]. Дивлячись на все це частина людства все більше уваги звертає на альтернативні джерела енергії. Вони є у великій кількості в навколишньому середовищі, не виробляють парникових газів на відміну від викопного палива. Їх використання може допомогти не тільки подолати забруднення навколишнього середовища, а й економічну кризу. Адже така енергія не тільки безпечна, чиста, невичерпна, але й вигідна [2,3]. Рут Чепмен, доктор наук із відновлюваних джерел енергії, зазначає, що “критики виробництва відновлюваної енергії часто посиляються на її “ненадійну” природу, але, якщо поєднання відновлюваних джерел енергії використовуватиметься масово, завжди буде пропозиція”.

Найбільш розповсюдженим відновлюваним джерелом енергії є сонячна енергія. Сонце – це наше найбільше джерело енергії і завдяки цьому рослини можуть здійснювати фотосинтез, який підтримує рівень кисню, необхідний для функціонування всього живого. Але крім цього, він також може бути постачальником електромагнітної енергії. Сонячна енергія – це відновлювальна енергія, чисті та невичерпні природні ресурси, які отримані безпечним для Землі способом. Це можливість виробляти енергію без забруднення вуглеводнями, зменшуючи екологічне забруднення, яке людство залишало на планеті протягом століть [4]. Прогрес в зеленій енергетиці зупинити неможливо. Зростання використання в енергетиці сонця, став фактором появи сонячних електростанцій, які називають ще сонячні ферми, а сонячні промені зможуть задовольнити світові потреби в енергії.

Сонячна енергія отримується від електромагнітного випромінювання Сонця, яке досягає земної поверхні. Це електромагнітне випромінювання можна перетворити на сонячну або теплову енергію від фотоелектричних панелей, геліостатів або сонячних колекторів. Вловлюючи сонячне світло, його енергію можна перетворити на електрику. Дана модель фотоелектричного парку почалася у 80-х, коли сонячне світло вперше побачили на першій сонячній електростанції в Каліфорнії, США. В даний час ферма сонячних панелей припинила роботу, але це було початком ери виробництва сонячної енергії, за якою незабаром послідували такі країни, як Китай, Іспанія та Німеччина.

Сонячні електростанції – це великі установки, де на певній території розміщені великі панелі для захоплення сонячного світла. Крім того, вони мають здатність перетворювати зазначену енергію електромагнітного випромінювання в електричну енергію, яка потім може бути розподілена в різних регіонах, населенню, чи в інші конкретні місця для використання. Сонячні електростанції відповідають найважливішій меті – зберегти нашу планету вільною від токсичних газів, одночасно забезпечуючи нас необхідною енергією [5].

Сонячна ферма – це велика територія земельних угідь, які були визнані непридатними для аграрного, промислового або комерційного використання. На цих ділянках була пустка, неродючі землі, а може кар'єр або інші непридатні для людини ділянки. На таких ділянках встановлюється велика кількість сонячних панелей, які виробляють електричний струм. Сонячні батареї, генеруючи електрострум, постачають його в загальну енергетичну систему.

Сонячною фермою можна назвати і невеликі генеруючі станції сонячних батарей, які розміщені на невеликих ділянках приватних господарств, дахах будинків і навіть на стінах багатоповерхівок. Вони можуть бути досить великими, щоб виробляти енергію в надмірній для власного споживання кількості і віддавати надлишки в районні мережі житлових районів [6]. Будують не тільки великі сонячні ферми промислового призначення, а й приватні СЕС – для власних потреб, і для продажу. Вартість будівництва сонячних електростанцій в Україні наведена в табл. 1 [7].

Останнім часом збільшується кількість приватних володінь де встановлюються сонячні батареї, проте, не обов'язково встановлювати сонячні панелі на даху, можна використовувати сонячну енергію приєднавшись до спільноти “сонячний сад”, або “сонячний дах без даху”. Встановивши сонячні панелі в відведеному для суспільства місці кілька домоволодінь або сімей користуються електрикою. Для установки сонячного саду завжди можна отримати дозвіл у влади на занедбаних, заболочених і невикористовуваних землях-пустках, які “нікому не потрібні”.

Сонячні сади менші за розмірами сонячних ферм енергогенеруючих компаній. Але виробленої електрики виявляється цілком достатньо для покриття своїх потреб в енергії і навіть вдається щось продати за “зеленим тарифом”. Кожен член сонячного співтовариства може купити собі частину генераторної установки і володіти цією частиною, отримуючи частку енергії від всієї установки. Але можна просто орендувати енергію сонячної системи. Таким чином, кожен із спільноти сонячного саду вносить свою частку у збереження екологічної рівноваги планети прибираючи свій вуглецевий слід [5].

Таблиця 1. Вартість будівництва сонячних електростанцій в Україні

| Сонячна електростанція – 25 кВт, клас “Бюджет”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Сонячна електростанція – 25 кВт, клас “Оптималь”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Сонячна електростанція – 25 кВт, клас “Преміальний”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>У базовій комплектації 88 панелей.</p> <p>Окупність 4 років.</p> <p>Необхідна площа покрівлі 25 кВт – 151 кв.м;</p> <p>Річна продуктивність станції 25 кВт – 25 110 кВт/годин;</p> <p>Річна економія від споживання PV енергії – 5678 грн;</p> <p>Річний дохід від продажу електроенергії – 115 234 грн;</p> <p>ціна “Під ключ”<br/><b>від 13 890 \$</b></p> | <p>У базовій комплектації 78 панелей.</p> <p>Окупність 3,8 років.</p> <p>Необхідна площа покрівлі під станцію 25 кВт – 132 кв.м;</p> <p>Річна продуктивність станції 25 кВт – 25 452,3 кВт/годин;</p> <p>Річна економія від споживання PV енергії – 5 678 грн;</p> <p>Річний дохід від продажу електроенергії – 116 602 грн;</p> <p>ціна “Під ключ”<br/><b>від 15 656 \$</b></p> | <p>У базовій комплектації 74 панелей.</p> <p>Окупність 5 років.</p> <p>Необхідна площа покрівлі під станцію 25 кВт – 126 кв.м;</p> <p>Річна продуктивність станції 25 кВт – 25 244 кВт/годин;</p> <p>Річна економія від споживання PV енергії – 5 678 грн;</p> <p>Річний дохід від продажу електроенергії – 127 540 грн;</p> <p>ціна “Під ключ”<br/><b>від 16 024 \$</b></p> |

В аграрній сфері набула поширення агровольтаїка для фермерів – це інноваційний підхід в аграрній сфері, який дозволяє з користю поєднувати отримання енергії від сонячних станцій та фермерство на одній ділянці.

Встановлення сонячних станцій можливе на засаджених полях. Так відбувається оптимізація площі та підвищення урожайності. Адже часткове затінення поля сприяє росту деяких рослинних культур і подвійному їх охолодженню. Захищені панелями рослини забирають вуглець для фотосинтезу, вода виходить із листя, завдяки чому створюється більш прохолодний мікроклімат. Він сприяє росту рослин і забезпечує охолодження самих сонячних модулів, а це додатково знижує втрати добутої енергії [8]. Якщо аграрні підприємства встановлюють сонячні панелі на дахах ферм, це захищає будівлі від перегріву сонячним промінням. Для худоби є важливим зберігати тепловий баланс всередині приміщення. Фотоелектричні модулі знижують температуру, що зменшує використання електроенергії на кондиціонування або вентиляцію.

Крім енергетичної незалежності підприємства, яку воно набуває завдяки власній сонячній системі живлення, бонусом для власника є додаткова монетизація задіяної площі. Він одночасно заробляє на вирощуванні рослин чи худоби та покриває власні енергопотреби. Для отримання додаткового прибутку від сонячної енергії фермеру необхідно підключити “Зелений тариф”. Суб’єкт господарювання може продавати державі надлишкову енергію за “зеленим тарифом”, коли споживає менше енергії, ніж виробляє встановлена сонячна станція [8].

Українські підприємства прагнуть бути енергонезалежними, а для цього необхідно розширювати джерела енергопостачання, розвивати “чисту” енергетику. Аграрні ринки Європи вже перейшли до агровольтаїки, як концепції подвійного

використання земель для фермерства та отримання енергоне залежності. До того ж відновлювальна енергетика, за допомогою якої вирощується продукція, впливає на її собівартість. В Італії агрономи отримують більший врожай пшениці за рахунок затінення від сонячних панелей. Так само французькі вчені визначили, що на врожайність ягідних та овочевих культур впливає затіненість. А в Китаї агровольтаїка динамічно розвивається при вирощуванні ягід годжі. Для України це поки що новий напрямок розвитку аграрної сфери. Але чим скоріше аграрна сфера буде використовувати всі інновації, тим швидше вона отримує вигоди.

Сонячні електростанції зарекомендували себе як чудовий спосіб отримання дешевої електроенергії з відновлювального джерела – сонячного проміння. Такі станції здатні забезпечити енергією невеликі будинки або ж створюються високопотужні мережеві СЕС, які живлять цілі населені пункти. Це дешева і безпечна електроенергія. Використання сонячних електростанцій сприятиме кращій якості життя на планеті, зменшенню її забруднення продуктами переробки корисних копалин, скороченню викидів парникових газів, розвитку кліматичних технологій у різних секторах економіки. За допомогою сонячних електростанцій можна забезпечити свій будинок, маленький бізнес чи навіть велике підприємство чистою та дешевою енергією на багато років вперед. А завдяки державній програмі “Зелений тариф” можна отримати додатковий заробіток.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Як стримати зміну клімату та війну: світ має скоротити залежність від викопного палива, зокрема російського. URL: [https://ecoaction.org.ua/iak-strymaty-zminu-klimatu-ta-vijnu.html?gclid=Cj0KCQiA3eGfBhCeARIsACpJNU\\_7rPEp94C6bPTFrbaIM2lpw0CK5uLndrrU-hqPN7BFE5ro1J7dylgaAmQGEALw\\_wcB](https://ecoaction.org.ua/iak-strymaty-zminu-klimatu-ta-vijnu.html?gclid=Cj0KCQiA3eGfBhCeARIsACpJNU_7rPEp94C6bPTFrbaIM2lpw0CK5uLndrrU-hqPN7BFE5ro1J7dylgaAmQGEALw_wcB)
2. Перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні. Гришко В'ячеслав, Пашенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VII-го Міжнародного науково-практичного семінару. К.: Видавництво «Наукова столиця». 2022. С.66-70.
3. Розвиток зеленої енергетики в Україні. Семенчук Павло, Пашенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VI-го Міжнародного науково-практичного семінару (м. Київ., 18-19 березня 2021 р.). К.: Видавництво «Наукова столиця», 2021. С. 96-99.
4. Сонячна енергетика як найпотужніший вид альтернативних джерел енергії. Степаніна Тетяна, Пашенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VII-го Міжнародного науково-практичного семінару. К.: Видавництво «Наукова столиця». 2022. С.102-105.
5. Сонячна ферма. URL: <https://www.meteorologiaenred.com/uk/>

6. Сонячна фотоелектрична система: Сонячні ферми і Сонячні сади. URL: <https://elmar.com.ua/stati/solnechnaya-fotoelektricheskaya-sistema-solnechnye-fermy-i-solnechnye-sady.html?sl=uk>

7. Розрахунки. URL: <https://green-west.com.ua/>

8. Вигоди від встановлення сонячних електростанцій для аграріїв. URL: <https://unisolar.com.ua/blog/sonyachni-elektrostranciyyi-dlya-agrariyiv-ta-fermeriv>

---

***Байдацький Микола, аспірант НУБіП України***

***Бутенко Віра, д.е.н., доцент кафедри економічної теорії НУБіП України***

### **РИЗИКИ ЕКСПОРТУ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Одним із напрямів збільшення прибутковості підприємства є підвищення ефективності експортної діяльності підприємства. Інтеграція України, і, відповідно, вітчизняних підприємств у світову економіку вимагає їхнього постійного розвитку. Зростає значимість зовнішньоторговельної діяльності, як для всієї економіки країни, так економіки окремого регіону і підприємства. Важливого значення експортна діяльність набуває для аграрних підприємств, оскільки експорт сільськогосподарської продукції у структурі ВВП займає остання роки значну частку. Тому визначення окремих ризиків під час здійснення експортної діяльності є актуальним питанням.

Незважаючи на те, що ризик є фактором, притаманним усім торговим операціям, з міжнародною торгівлею аграрною продукцією пов'язані додаткові ризики.

1. Ризики, пов'язані з транспортуванням. Міжнародні перевезення відбуваються на далекі відстані, вантаж досить часто передається від одного суб'єкта до іншого або тривалий час залишається на зберіганні, у зв'язку з чим ризик втрати, пошкодження чи крадіжки товару набагато вищий, ніж у межах національної торгівлі. Тому експортери повинні розуміти свої юридичні права стосовно перевізників. У разі пошкодження товарів внаслідок помилки або недбалості перевізника відповідальність перевізника може залежати від інформації стосовно перевезення, зафіксованої у договорі.

2. Ризики, пов'язані з неоплатою товару. Оскільки експортеру, особливо на рівні підприємства, досить складно перевірити кредитоспроможність іноземних покупців, існує підвищений ризик несплати, затримки в оплаті або відвертого шахрайства. Для зменшення вірогідності такого ризику, рекомендується використовувати для оплати безвідкличний акредитив, який може бути анульовано лише за згоди на це одержувача платежу, на користь якого його було відкрито.

3. Ризики, пов'язані з коливання валютних курсів. Якщо у міжнародному договорі вартість була встановлена в певній валюті, то наступні коливання валютних курсів (між валютою контракту та розрахунковими валютами сторін) неминуче

сформують переваги однієї зі сторін порівняно з іншою. Можливим рішенням для сторони, яка бажає уникнути невизначеності є встановлення договірної ціни у власній валюті. Для невеликих підприємств це зручно, оскільки стандартизує валюту платежу, що може полегшити бухгалтерський облік та прогноз руху коштів.

4. Правові ризики. Іноді експортер змушений погоджуватися на укладення договору, що підпорядковується юрисдикції іноземних судів. У таких випадках судовий порядок вирішення спорів може виявитися практично неможливим або, як мінімум, досить дорогим.

5. Непередбачувані обставини. Страйк, природне лихо чи війна можуть зробити експортні операції неможливими. Такими обставинами для експортерів України є розв'язана Росією війна. Воєнні дії суттєво змінили вартість транспортування внаслідок зростання цін на паливо, закриття більшої частини рентабельних маршрутів, блокування морських портів тощо. Для зниження такого ризику необхідно правильно формулювати у договорі форс-мажорні обставини, що може в певній мірі допомогти сторонам захистити себе.

6. Інвестиційні ризики. Звичайні комерційні ризики, пов'язані з реалізацією товару, суттєво збільшуються у експортному контексті у зв'язку з додатковими інвестиціями, яких потребує експортна діяльність. Наприклад, на ринку, на якому протягом кількох років спостерігалось стійке зростання, може статися раптовий спад (через нестабільність валютних курсів або зміни попиту та пропозиції), тому експортеру досить складно окупити свої інвестиції.

7. Ризики, пов'язані з документальним оформленням експортних операцій. Основним документом між суб'єктами торгівельних відносин виступає договір купівлі-продажу між експортером та імпортером. Цей документ потребує особливої уваги, оскільки в ньому визначено, як правило, багато інших пов'язаних з ним зобов'язань, таких як, наприклад, питання транспортних та платіжних документів.

Звичайно, це не повний перелік можливих ризиків, з якими стикаються експортери продукції на різних етапах здійснення своєї діяльності. З метою кращого управління ризиками експортної діяльності підприємства необхідно перш за все, провести детальний аналіз причин виникнення можливих ризиків та комплексну їх оцінку. Правильна оцінка дійсної вартості ризику дозволить підприємству прийняти ефективні управлінські рішення для нівелювання можливих збитків. Для управління ризиками експортної діяльності необхідно використовувати комплекс взаємопов'язаних наукових методів та інструментів, які допоможуть зробити діяльність підприємства більш результативною.

---

*Бутенко Віра, д.е.н., доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

## **ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БІОЕКОНОМІКИ**

Розвиток біоекономіки стає все більш популярним за останні роки. Цей інноваційний напрям допомагає розвивати економіку на основі біоресурсів і природних процесів. Біоекономіка допомагає підтримувати сталу й збалансовану економіку.

Всього за два десятиліття біоекономіка еволюціонувала з майже невідомої нікому концепції, до досить відомого тренду економічного розвитку країн. Біоекономіка та її технології поширюються у суспільстві, наукових та технологічних спільнотах, фінансових та економічних колах, змушує промисловість переглянути свої стратегічні цілі щодо концепцій відновлюваності та сталості. На відміну від наукової доктрини, конкретної технології чи промислового сектору, біоекономіка є новою парадигмою, метою якої є створення, розвиток і відродження економічних систем, заснованих на сталому використанні відновлюваних біологічних ресурсів. Для цього біоекономіка потребує надійної науково-технічної бази, розвитку нових та ефективніших технологій; динамічних промислового, сільськогосподарського, економічного та фінансового секторів; і перш за все, послідовної політичної ініціативи. І звичайно, щоб мати успішний розвиток, біоекономіка має бути вбудована в суспільство. Громадськість має бути глибоко залученою до багатосторонніх діалогів, спрямованих на розробку необхідних для розвитку біоекономіки дій, до формування конкретних її цілей, результатів і, звичайно, до визначення потенційних переваг і ризиків. Формування біоекономіки включає обговорення досить важливих тем, які стосуються процесів використання ріллі, питної води, створення біопереробних заводів, управління біоекономікою, конфліктних ситуацій щодо відновлюваних ресурсів.

Процеси розвитку біоекономіки спостерігаються майже в усьому світі: починаючи з 2012 року в країнах Європейського Союзу, в Сполучених Штатах Америки та в багатьох інших країнах, включаючи високоіндустріалізовані країни, країни з перехідною економікою, і країни, що розвиваються, були розроблені та прийняті Політичні стратегії розвитку біоекономіки. Більше 50 країн і регіонів сьогодні мають свої стратегії та ініціативи, пов'язані з біоекономікою. Саме тому на часі й Україні розробити власну стратегію розвитку біоекономіки.

Концепція біоекономіки змінювалася впродовж останніх десятиліть. На початку основним завданням біоекономіки (наприклад, у США) був перехід від виробництва палива з викопних ресурсів (бензину, газу та вугілля) до біопалива (біоетанол, біодизель тощо). З роками біоекономіка вирішувала все ширше коло питань,

наприклад, генерація біопродуктів (мастильні матеріали, біобудівельні блоки, біопродукти тощо).

У ЄС початкові цілі Стратегії розвитку біоекономіки у 2012 році були засновані на інвестуванні в науково-дослідну роботу, зміцненні політичної взаємодії та залученні зацікавлених сторін, а також розширенні ринків біопродукції та підвищенні конкурентоспроможності країн [1].

На сьогодні оновлена стратегія біоекономіки ЄС спрямована на вирішення проблем сталого розвитку та економіки замкнутого циклу, які наразі вважаються невід'ємними частинами біоекономіки [2]. Країни-члени ЄС все більше визнають важливість координації дій стосовно подальшого розвитку біоекономіки, особливо на регіональному рівні. Для мобілізації подальших інвестицій, які потрібні для розвитку біоекономіки, потрібне стабільне регуляторне середовище. Стосовно існуючих і нових технологій Стратегією було визначено потребу в масштабуванні та розгортанні інвестицій в інтегровані біопереробні підприємства для забезпечення подолання високих технологічних та ринкових ризиків. Оскільки з цим пов'язана необхідність кращого вирішення питань узгодженості політики, підкреслюється потреба в розвитку соціального партнерства між державою, бізнесом, громадськістю та наукою.

В Україні розвиток біоекономіки відбувається у декількох напрямках.

1. Залучення до виробництва біоресурсів. З 2014 року в Україні почали застосовувати біотехнології для використання біоматеріалів і біоресурсів. Зараз в Україні є декілька проектів, які присвячені створенню біоресурсів, а також застосуванню біотехнологій для досягнення максимальної їх ефективності.

2. Розвиток біоенергетики. Україна працює над розвитком біоенергетики, яка буде використовувати біоресурси та біотехнології для виробництва енергії. Біоенергетичні технології допомагають знизити викиди забруднюючих речовин та зменшити залежність від традиційних джерел енергії, таких як нафта та газ.

3. Розвиток біофармацевтики. Україна працює над створенням системи для доступного виробництва біологічних препаратів та медикаментів. Також українські експерти беруть участь у міжнародних проектах, які присвячені виробництву імунomodulatorів та біологічних засобів для лікування захворювань.

4. Розвиток технологій біоінформатики. Україна працює над розвитком технологій біоінформатики, які допомагають дослідникам швидше зрозуміти природу та процеси біосистем. Українські експерти працюють над розвитком програм, які допоможуть вирішувати складні проблеми біоінформатики.

Щоб підтримати розвиток біоекономіки в Україні, державні інституції повинні забезпечити створення біологічно-природних ресурсів і провести програми освоєння біотехнології. Також потрібно створити сприятливу фінансову систему, яка дозволяє залучати інвестиції до біоекономічних проектів. Для подальшого розвитку необхідно

розширити програми підготовки кваліфікованих експертів, які будуть працювати над реалізацією біоекономічних ініціатив.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. The European bioeconomy in 2030 Delivering Sustainable Growth by addressing the Grand Societal Challenges. Brussels, Belgium, BECOTEPS - Bioeconomy Technology Platforms FP 7 project. 2011. URL: <http://www.epsoweb.org/file/560>

2. European Commission, (2018). A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment: updated bioeconomy strategy. Publications Office. URL: <https://doi.org/10.2777/478385>

---

*Бутовська Дар'я, студентка НУБіП України*

*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

### **БАР'ЄРИ НА ШЛЯХУ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ**

*Біоенергетика* – галузь енергетики, заснована на використанні біопалива, яке виробляється з біомаси. Визначено, що біоенергетика становить близько 60% від усіх відновлюваних у світі та близько 70% від усіх відновлюваних в Україні джерел енергії, тому біоенергетика – це невід'ємна складова «зеленого» енергетичного переходу України. Роль біоенергетики є особливо важливою, оскільки біомаса та біопалива можуть замінювати традиційні палива і енергоносії.

Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямів розвитку, враховуючи високу залежність країни від імпортованих енергоносіїв, у першу чергу, природного газу, а також великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. Проте, темпи розвитку біоенергетики в Україні досі істотно відстають від європейських. Розвиток біоенергетики в Україні поряд із вирішенням питань економічної безпеки та економічної незалежності сприятиме підвищенню екологічної безпеки та зменшенню негативного впливу на навколишнє природне середовище. Біоенергетика відіграє важливу роль у скороченні викидів парникових газів, що є особливо актуальним у зв'язку з проблемою глобального потепління та зміни клімату. Рисунок 1 презентує середньорічний темп приросту біоенергетики в Україні з урахуванням експорту біопалива, постачання енергії з біопалива та власне виробництва біопалива. У продовж десяти років, з 2010 по 2019 роки спостерігаємо позитивну динаміку зростання виробництва біопалива в Україні.



Рис. 1 Середньорічний темп приросту біоенергетики в Україні

Бар'єри розвитку біоенергетики в Україні та шляхи їх подолання:

1. Нерозвиненість ринку твердого біопалива (Запровадити систему електронної торгівлі (СЕТ) твердим біопаливом за допомогою електронних аукціонів із забезпеченням якості біопалива в СЕТ).

2. Дискримінаційні умови плати за небаланс для виробників електроенергії з біомаси і біогазу у порівнянні з виробниками електроенергії з енергії сонця і вітру (Запровадити для виробників електроенергії з біомаси і біогазу допустиме відхилення фактичних обсягів відпуску електроенергії від графіка відпуску на рівні, принаймні, 5%).

3. Затримки або неповна оплата електроенергії за "зеленим" тарифом (Забезпечити фінансову стабільність «Гарантованого покупця» та надати право виробникам відновлюваної електроенергії виходити з балансуєної групи «Гарантованого покупця» та вільно продавати електроенергію на ринку з можливістю отримання компенсації).

4. Відсутність аукціонів з державної підтримки проектів з виробництва електроенергії з ВДЕ (Якнайшвидше почати проведення державної підтримки проектів з виробництва електроенергії з ВДЕ).

5. Необхідність обов'язкової державної реєстрації дигестату біогазових установок для використання як органічного добрива (Зняти вимогу щодо обов'язкової державної реєстрації дигестату, зазначену в законі "Про пестициди та агрохімікати". Розробити і затвердити національний стандарт на дигестат при його використанні як органічного добрива чи поліпшувача ґрунту).

Біопаливо в Україні сьогодні розглядається як вагома альтернатива традиційному пальному, яке останнім часом стало надмірно дороговартісним і

водночас недоступним для населення. Розвиток біоенергетики дає можливість розширити діапазон доступних джерел енергії, зміцнити енергетичну безпеку країни, сприяти енергетичній незалежності держави, покращити стан навколишнього середовища. ЄС прийняв і затвердив на усіх рівнях Зелену угоду, яка має на меті досягнення кліматичної нейтральності ЄС та країн східної Європи до 2050 р.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Бегун С.В. Розвиток біоенергетики в Україні: застосування досвіду ЄС. Енергетична та техногенна безпека. Серія «Національна безпека». 2020. № 28. С. 1-19.
2. Кудря С.О. Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні. Матеріали Другого міжнародного «Energy Industry Forum». 30 червня 2011 року, м. Київ, Україна. 2011. 31 с.
3. Економічна статистика. Економічна діяльність. Енергетика. Енергетичний баланс України (2008-2013 роки). [Електронний ресурс]. Держстат України.
4. Кочерга М.М. Оцінка еколого-економічного збитку в сільськогосподарському виробництві. Економіка АПК. 2013. № 6
5. Дорожня карта розвитку біоенергетики в Україні до 2050 року і План дій до 2025 року.

---

***Власенко Тетяна, доцент кафедри виробничого та інвестиційного менеджменту НУБіП України***

### **СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ БІОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ**

Стратегія передбачає план дій для досягнення бажаних цілей в короткостроковій, середньостроковій і довгостроковій перспективі. Завданням стратегії є ефективне використання наявних ресурсів для досягнення основної мети (стратегія як спосіб дій стає особливо необхідною в ситуації, коли для прямого досягнення основної мети недостатньо наявних ресурсів). Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямів розвитку, враховуючи високу залежність країни від імпорту енергоносіїв, у першу чергу, природного газу, а також великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії

На жаль, темпи розвитку біоенергетики в Україні досі істотно відстають від європейських. На сьогоднішній день частка біомаси у валовому кінцевому енергоспоживанні становить 1,78%. Щорічно в Україні для виробництва енергії використовується близько 2 млн. т у.

За оцінкою Біоенергетичної асоціації України, станом на 2018 р. потенціал енергії з біомаси складає 23 млн т н.е. Основними складовими цього потенціалу є

побічні продукти рослинництва (загалом 10 млн т н.е. або 44% від загального потенціалу біомаси) та енергетичні культури (загалом 7,5 млн т н.е. або 32% від загального потенціалу) [4].

За даними Держстату, у структурі виробництва енергії з відновлюваних джерел у 2019 році біоенергетика мала найвагомішу частку – 79,3%. Так, обсяг «загального постачання первинної енергії з біопалива та відходів» становив 3 362 тис. тонн н. е., що еквівалентно заміщенню 4,2 млрд. куб. м на рік природного газу (понад 13% загального споживання природного газу в Україні) [2].

У 2020 році Україна сплатила 7,5 млрд доларів США за імпорту нафтопродуктів, газу та вугілля. З них лише за газ – близько 2 млрд доларів США. Це величезні суми коштів, які могли б залишитися в нашій державі завдяки використанню біоенергетики. Максимальний потенціал заміщення газу за рахунок біоенергетики становить 37 млрд куб. м у рік. Лише половини цього потенціалу достатньо, щоб відмовитися від імпорту газу, що склав 16 млрд куб. м минулого 2019 року [1].

ЄС прийняв і затвердив Зелену угоду, яка має на меті досягнення кліматичної нейтральності ЄС до 2050 р. В контексті Зеленої угоди є необхідність розробки Дорожньої карти розвитку біоенергетики України до 2050 р. [3].

По-перше, енергетична стратегія України ставить амбітну мету досягти 11 млн т.н.е. (тон нафтового еквіваленту) з біомаси, біопалива та відходів у загальному постачанні первинної енергії (ЗППЕ) у 2035 році, але вона не показує, за рахунок яких видів біомаси/біопалив, з використанням яких технологій і в яких секторах буде це досягнуто.

По-друге, Україна має міжнародні зобов'язання щодо скорочення викидів парникових газів відповідно до Паризької кліматичної угоди. Наразі обговорюються зобов'язання щодо зниженню на 65% викидів парникових газів до 2030 р. відносно рівня 1990 р.

По-третє, на сьогоднішній день обладнання більшості потужностей вугільних ТЕС в Україні знаходиться на межі фізичного зносу. Крім того, до 2050 р. закінчаться всі можливі терміни продовження експлуатації більшості АЕС країни.

"Дорожня карта розвитку біоенергетики України до 2050 р." була розроблена Біоенергетичною асоціацією України за підтримки проекту ЄБРР "Україна: сталі інновації у ланцюжку створення вартості у біоенергетиці" і відповідає сценарію досягнення 60% ВДЕ в загальному енергобалансі в 2050 р., в тому числі по окремих секторах:

- при виробництві електроенергії – 70% ВДЕ;
- при виробництві теплової енергії – 65% ВДЕ;
- на транспорті – 35% ВДЕ.

За попередніми оцінками фахівців, розвиток біоенергетики призведе до заміщення близько 20 млрд м<sup>3</sup>/рік природного газу, скорочення викидів парникових

газів до 54 млн т CO<sub>2</sub> екв/рік та створення більше 160 тис. робочих місць до 2050 р. Так мало бути.

На жаль, розвиток сектору біоенергетики України відносно попередніх років уповільнюється. Це сповільнення, на нашу думку, відбувається через невирішені законодавчі бар'єри, а головне через масштабне вторгнення рф в Україну. Війна вже призвела до того, що вигоріло 100 тисяч гектарів лісів та степів України, а попередні збитки українському довкіллю від війни перевищили \$38 млрд.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Лутковська С.М., Зеленчук Н.В. Розвиток біоенергетики в Україні – енергетична та економічна безпека в умовах сталого розвитку. Електронне наукове фахове видання “Ефективна економіка”. 2021. №12. Режим доступу: URL: [http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/12\\_2021/4.pdf](http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/12_2021/4.pdf) (дата звернення: 03.03.2023).
2. Державна служба статистики. Електронний ресурс. Режим доступу: URL: <https://uabio.org/materials/9378/> (дата звернення: 04.03.2023).
3. Дорожня карта розвитку біоенергетики в Україні до 2050 року і План дій до 2025 року. Електронний ресурс. Режим доступу: URL: <https://uabio.org/wp-content/uploads/2020/11/Zvit-D5.-Dorozhnya-karta-rozvytku-bioenergetyky-vUkrayini-do-2050-roku-i-Plan-dij-do-2025.pdf> (дата звернення: 04.03.2023).
4. Неприбуткова громадська спілка UABIO. Стратегія розвитку біоенергетики в Україні. Режим доступу: URL: <https://uabio.org/bioenergy-transition-in-ukraine/> (дата звернення: 05.03.2023).

---

***Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України***  
**БІОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЯК ПАРАДИГМА**  
**ІНКЛЮЗИВНОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ**

Біоенергетика – це галузь електроенергетики, заснована на використанні біопалива, яке виробляють з біомаси [1]. До біомаси відносять усю рослинну і вироблену тваринами субстанцію. При використанні біомаси в енергетичних цілях для виробництва тепла, електроенергії і палива, розрізняють енергетичні рослини і органічні відходи. Біоенергетичний потенціал – це кількісний вираз біоенергетичних ресурсів, які доступні для використання, у енергетичних показниках. Біоенергетика (отримання енергії з біомаси) є одним з пріоритетних напрямків виробництва енергії з відновлюваних джерел в світі. Наприклад, в Європейському Союзі енергія з біомаси становить майже 70% від усієї енергії з відновлюваних джерел [2]. Тому на нашу думку, біоенергетичний потенціал – є невід’ємною умовою щодо сталого розвитку

економіки країна, а отже, це передумова до інклюзивного розвитку економіки, у тому числі аграрного сектору.

Найважливішою умовою сталого розвитку в сучасній економіці стає перехід на новий рівень організації бізнеспроцесів, проведення послідовних дій по підвищенню ефективності виробництва та зниження енергоємності продукції, використання відновлюваних джерел енергії. Таким новим рівнем розвитку є – інклюзивне зростання.

“Інклюзивне зростання”, за визначенням Світового банку, являє собою стабільне зростання швидкими темпами, що поширюється всіма секторами економіки при залученні значної частини трудових ресурсів країни та характеризує рівність можливостей доступу до ринку праці та ресурсів [3]. В основі концепції інклюзивного розвитку положення про вільний і рівний доступ всіх членів суспільства до ресурсів і результатів економічної діяльності.

Інклюзивний розвиток – комплексна категорія, у трактуванні якої є певні дискусійні аспекти, що стосуються біоенергетики. Акцентуємо увагу на охопленні всіх секторів економіки, зокрема галузі електроенергетики в контексті підвищення рівня енергетичної незалежності України [4]. Використання в країні біоенергетичних джерел дозволить до 2025 року заміщувати близько 6 млрд куб. м природного газу щороку, а також знизити викиди парникових газів майже на 11 млн. т на рік. Україна володіє значним потенціалом біомаси, який є економічно доцільним для виробництва електроенергії. В залежності від врожайності основних сільськогосподарських культур цей потенціал коливається в межах 27-37 млн т у.п. на рік, що становить 13-18% споживання первинних видів палива в Україні [5]. Тому проблема формування та ефективного використання біоенергетичного потенціалу сільськогосподарських підприємств є досить актуальною при розробці і реалізації стратегії інклюзивного розвитку України.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біоенергетика Держенергоефективності України. URL: <https://web.archive.org/web/20200525205552/http://www.sae.gov.ua/uk/ae/bioenergy> (дата звернення: 05.03.2023).
2. Федорченко Б.С. Стан та перспективи розвитку біоенергетичного потенціалу сільськогосподарських підприємств України / Б.С. Федорченко. - Вісник НТУ «ХПІ». - 2013. - №46 (1019). - С. 97-105.
3. Lanchovichina E., Lundstrom S. Inclusive Growth Analytics Framework and Application. Policy Research Working Paper 4851. Washington, 2009. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/771771468180864543/pdf/WPS4851.pdf> (дата звернення: 03.03.2023).

4. Салатюк Н. М. Економічне зростання як необхідна умова переходу до сталого розвитку. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №18. Економіка і право. 2013. Випуск 21. С. 3–11.

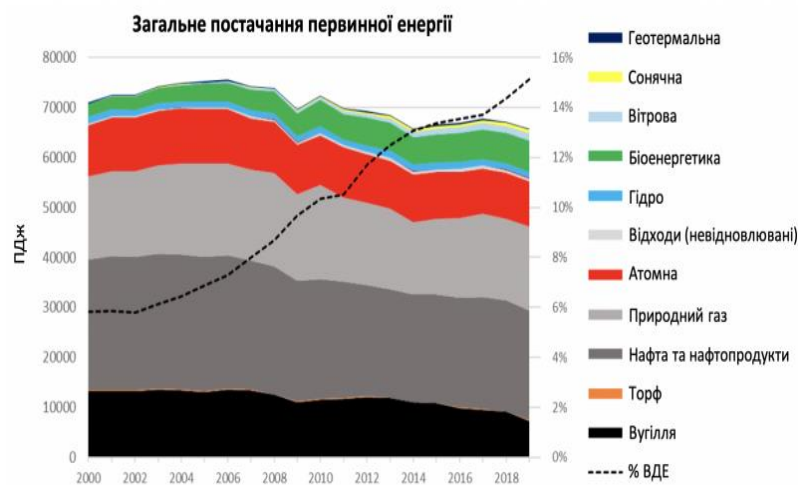
5. Цигода В.С. Біоенергетичний потенціал аграрного сектору як передумова збалансованого розвитку України. URL: <https://journal.udau.edu.ua/assets/files/88/agro/ukr/30.pdf> (дата звернення: 03.03.2023).

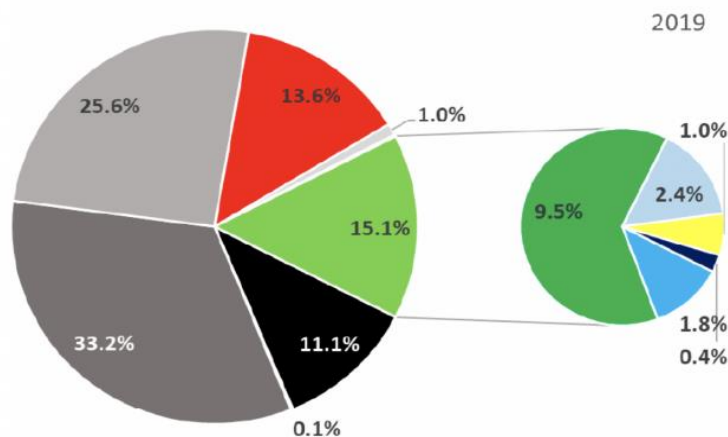
---

*Гавриш Вікторія, студентка НУБіП України*  
*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**ВИРОБНИЦТВО БІОПАЛИВА В ЄС**

Біопаливо або біологічне паливо (англ. biofuel) – органічні матеріали, як-от деревина, відходи та спирти, які використовуються для виробництва енергії. Це – відновлюване джерело енергії, на відміну від інших природних ресурсів, таких як нафта, вугілля й ядерне паливо. Офіційне визначення біопалива – будь-яке паливо, яке містить (за об'ємом) не менш ніж 80 % матеріалів, отриманих від живих організмів, зібраних у межах десяти років перед виробництвом.

Близько 30% біопалива, що споживається в ЄС у 2020 р., кваліфікується як «сучасне біопаливо», тобто воно виробляється із залишків та відходів (зокрема використаних олій для біодизельного палива). Їх можна подвійно зарахувати для досягнення 10% ВДЕ у транспорті на рівні ЄС [1]. Розвиток загального енергопостачання з біоенергетики в ЄС з 2000 до 2020 рр. Діаграма розвитку загального енергопостачання з біоенергетики в ЄС з 2000 до 2020 рр. демонструє такі тенденції.





- Використання твердої біомаси у житловому секторі і промисловості було досить стабільним, загалом близько 2,8-2,9 ЕДж. З іншого боку, неухильно зростало в останні десятиліття використання твердого біопалива для виробництва електричної і теплової енергії: з 0,3 ЕДж у 2000 р. до 1,4 ЕДж у 2020 р.

- Постачання рідких біопалив значно зросло у період 2004 – 2010 років: з 0,1 ЕДж до 0,6 ЕДж. Такі показники для рідких біопалив – 0,6 ЕДж – були стабільними у 2010 –2016 рр. За останні роки (після публікації директиви ILUC) знову зафіксована тенденція зростання до 0,8 ЕДж у 2020 р.

- У період з 2006 до 2013 рр. суттєво зросло постачання біогазу з 0,2 до 0,6 ЕДж. В останні роки все ще спостерігається зростання, але меншими темпами, – 0,7 ЕДж у 2020 р.

- Постачання енергії з твердих побутових відходів (ТПВ) стабільно зростало з 0,16 ЕДж у 2000 р. до 0,44 ЕДж в останні роки. Хоча з 2017 р. спостерігається певна стагнація цього напрямку біоенергетики.

У 2020 р. частка ВДЕ у загальному кінцевому енергоспоживанні (ЗКЕ) у секторах виробництва електроенергії, транспорті та теплоенергетики становила майже 19%, при цьому біоенергетика склала понад 11% ЗКЕ. ЗКЕ на душу населення у ЄС становило 2,55 т н.е., включно з неенергетичним використанням нафти, природного газу та вугілля у промисловості [2].

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. За матеріалами звіту Програми співробітництва у галузі біоенергетичних технологій Міжнародного енергетичного агентства (IEA Bioenergy Technology Collaboration Programme (TCP)) Implementation of bioenergy in the European Union - 2021 update)

2. Біопаливо: ефективність його виробництва та споживання в АПК України: навч. посіб. / Г.М. Калетнік, В.М. Пришляк. - К.: Хай-Тек Прес, 2011. - 312 с.

3. Комплексне використання сировини для виробництва твердого біопалива деревообробними підприємствами: обліково-аналітичний аспект: монографія / Ю.В.

Максимів; М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Прикарпат. нац. ун-т ім. Василя Стефаника». - Івано-Франківськ: Друкарня Фоліант, 2015. - 186 с.

4. Технологічні основи виготовлення біопалива з рослинних відходів та їх композитів: монографія./ Клименко В.В. [та ін.]; Центральнотехн. ун-т. - Кропивницький: Ексклюзив-Систем, 2017. - 161 с.

---

*Газуда Л., д.е.н., професор, професор кафедри економіки і підприємництва,  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*

*Газуда М., д.е.н., професор, професор кафедри економіки і підприємництва,  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*

*Берча О., ст. викл., кафедра економіки і підприємства, ДВНЗ  
«Ужгородський національний університет»*

## **ВІДНОВЛЮВАНІ АГРАРНІ РЕСУРСИ ЯК ВАГОМА СКЛАДОВА БІООРІЄНТОВАНОЇ ЕКОНОМІКИ**

Новітні тенденції розвитку біоекономіки зумовлюють необхідність поєднання інтересів багатограних сфер діяльності з метою подальшого поширення біоінноваційних технологій і дотримання імперативів сучасного зростання. Особливо важливим є використання підходів до розвитку економіки, яка базується на біологічній основі у сфері ведення аграрного господарювання, зокрема в плані формування дієвої системи, спрямованої на забезпечення відновлюваності аграрних ресурсів. Адже саме в межах аграрного виробництва акумулюється продовольчий потенціал країни та її регіонів, забезпечуючи їх продовольчу безпеку.

Сучасні підходи до формування достатнього життєвого рівня характеризуються не кількісними, а якісними параметрами. Через це постає завдання кардинальних інноваційно-трансформаційних змін у межах господарського комплексу країни. В контексті зазначеного доцільно відмітити, що нині біоорієнтована економіка здатна вирішити низку соціо-економіко-екологічних проблем, серед яких вагомими є забезпечення мешканців країни та її регіонів якісними (органічними) продуктами харчування, задіяння у процес виробництва інноваційних енергоефективних технологій, реалізація заходів з відновлення земельного ресурсного потенціалу, поглиблення технологій органічного землеробства тощо.

Розвиток біоорієнтованої аграрної економіки є складовою так званої „зеленої економіки” України, ключовою основою якої є природні біоресурси. Зазначена економіка використовує екологічно чисті технології, задіючи у виробничих процесах вторинну сировину [5].

Актуалізація розвитку біоорієнтованої економіки у сфері аграрного господарювання зумовлюється необхідністю забезпечення процесу розширеного відтворення природних (земельних) ресурсів з метою їх раціонального і дбайливого використання, з подальшим забезпеченням населення органічними продуктами харчування. При цьому розширюються можливості впровадження інноваційних (енергоощадних) технологій у сільськогосподарське виробництво. Комплексність застосовуваного підходу формуватиме дієву систему аграрного виробництва на екологічній основі, що нині стає імперативом часу.

Окремі науковці наголошують на необхідності підвищення родючості ґрунтів, їх відтворювальних можливостей, оскільки саме поліпшення родючості земель сільськогосподарського призначення є базовою передумовою розширеного відтворення у сфері аграрного виробництва [2]. Отже, актуалізація підходів до забезпечення процесу відтворення природних аграрних ресурсів є необхідною передумовою результативності ведення сільського господарства. Особливо це стосується негативних антропогенних впливів аграрного господарювання, що пов'язані з нераціональним використанням земельних ресурсів. Дані засвідчують, що щорічно втрати ґрунту становлять більш як 600 млн тонн (гумусу – 20 млн тонн). Відбуваються негативні процеси, пов'язані з опустеленням ґрунтів, передусім у степовій зоні країни, а в лісостеповій та поліській – процеси їх омертвіння [3, с. 13]. При цьому проходять незворотні процеси змиву гумусу з орних земель - понад 23-24 млн тонн, азоту – близько 1 млн тонн, фосфору – 0,7 млн тонн щорічно [4, с. 8]. Водночас з року в рік збільшуються площі еродованих земель більш як на 100 тис. га, втрачаються поживні речовини від ерозії – 12-17 кг/га валового азоту, 10-14 кг/га фосфору і 80-90 кг/га калію [4, с. 8]. Відмічене свідчить про негативні тенденції, що зумовлюється втратою ґрунтом родючості, подальшою його деградацією і руйнуванням.

Зазначене дає підстави стверджувати, що відтворення земельних ресурсів сільськогосподарського призначення повинно супроводжуватися задіянням системи агротехнічних, агрохімічних, меліоративних, протиерозійних, фітосанітарних та інших заходів, спрямованих на охорону, бережне ставлення до землі як сільськогосподарського ресурсу, підвищення родючості й можливостей його розширеного відтворення [1].

З огляду на зазначене, біоорієнтована економіка зумовлюється інноваційними високотехнологічними підходами до забезпечення процесів раціонального використання відновлюваних природних ресурсів сфери аграрного виробництва, підвищення їх стійкості, зниження енергомісткості сільськогосподарської продукції, з одночасним збереженням природних, агро- і екосистем. Отже, з огляду на вагому роль виробництва аграрної продукції у забезпеченні суспільних потреб людства, використання в зазначеному процесі ресурсів повинно зумовлюватися перманентністю

їх відтворення. Цей процес має безперервний і повторюваний характер, оскільки задоволення потреб людства у продуктах харчування також є неперервним. Вагомого значення при цьому набуває взаємодія всіх учасників процесу - урядових структур, суспільства в цілому, суб'єктів господарювання, підприємців, громадських організацій, зрештою, мешканців краю, країни в цілому, які повинні функціонувати в унісон, що безпосередньо сприятиме реалізації ефективних підходів до розвитку біоорієнтованої економіки із задіянням відновлюваних ресурсів у сфері аграрного господарювання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Газуда М.В. Ефективність використання відновлюваних природних ресурсів у сільському господарстві: теорія, методологія, практика: монографія. Ужгород: Видавництво ФОП Брежа А.Е., 2014. 418 с.
2. Олійник О.В. Економічний механізм розширеного відтворення в сільському господарстві : монографія. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 288 с.
3. Подбай про землю – і вона віддячить / [авт. тексту М. Петрушенко] // Урядовий кур'єр. 2003. № 134. С.13.
4. Родючість земель і продовольча безпека країни / П.А. Лайко, М.Ф. Бабієнко, О.І. Гойчук, Є.А. Бузовський // Економіка АПК. 2005. № 10. С. 7-14.
5. Талавира М.П., Газуда Л.М., Газуда М.В. Перспективи розвитку біоекономіки замкнутого циклу в Україні //Геополітика України: історія та сучасність: збірник наукових праць. 2021. Вип 2(27). С.128-138.

---

*Жарікова Олена, доцент кафедри банківської справи та страхування НУБіП України*

*Пащенко Оксана, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

## **МУЛЬТИВАЛЮТНІСТЬ ТА УНІВЕРСАЛЬНІСТЬ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ: НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ В ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ**

Україна сьогодні має потужну транзитну газову систему, яка підключена до газової мережі Європи. Основними структурними елементами газотранспортної системи України є магістральні та газорозподільні трубопроводи, газоперекачувальні та газорозподільні станції, а також підземні сховища природного газу. Європа також має розгалужену газову мережу загальною площею 2,2 мільйони кілометрів, до якої наразі підключено принаймні дві третини існуючих європейських біометанових установок. Об'єднана європейська газова інфраструктура та працююча міжнародна

модель ринку газу потенційно дозволяють торгувати біометаном фізично або віртуально. [1, 2, 3]

За допомогою хімічних або біохімічних процесів біомаса може бути трансформована в інші види палива або в кінцеву енергію. Під час спалювання біомаси або її похідних продуктів, органічний вуглець, що міститься в ній, та кисень з атмосфери вступають в реакцію з утворенням двоокису вуглецю та води. Процес є циклічним, тому що двоокис вуглецю, який виділився при спалюванні, може брати участь у виробництві нової біомаси.

Відходи та побічні продукти сільського господарства (рослинництва, тваринництва), харчової та переробної промисловості, відходи домашнього і комунального господарства; деревина лісів та лісонасаджень, відходи їх переробки; продукти водних середовищ; енергетичні культури (верба, тополя, міскантус, просо, сорго тощо). [1-3]

*Біопаливо* - тверде, рідке та газове паливо, виготовлене з біологічно відновлюваної сировини (біомаси), яке може використовуватися як паливо або компонент інших видів палива.

Основою біомаси є органічні сполуки вуглецю, які під час спалювання, в процесі з'єднання з киснем, виділяють тепло. Початкова енергія системи «біомаса-кисень» виникає під дією сонячного випромінювання в процесі фотосинтезу, що є природним варіантом перетворення сонячної енергії.

За допомогою хімічних або біохімічних процесів біомаса може бути трансформована в інші види палива або в кінцеву енергію.

Під час спалювання біомаси або її похідних продуктів, органічний вуглець, що міститься в ній, та кисень з атмосфери вступають в реакцію з утворенням двоокису вуглецю та води. Процес є циклічним, тому що двоокис вуглецю, який виділився при спалюванні, може брати участь у виробництві нової біомаси.

Відходи та побічні продукти сільського господарства (рослинництва, тваринництва), харчової та переробної промисловості, відходи домашнього і комунального господарства; деревина лісів та лісонасаджень, відходи їх переробки; продукти водних середовищ; енергетичні культури (верба, тополя, міскантус, просо, сорго тощо). В табл. 1 наведені характеристики фізичних та хімічних властивостей біомаси.

Таблиця 1. Паливні характеристики біомаси 2022 р.\*

| Показники                                        | Міскантус | Верба     | Тополя    | Солома    | Деревна тріска |
|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| Вологість при збиранні, %                        | 15-23     | 40-53     | 50-55     | 8-15      | 35-55          |
| Насипна щільність, кг/м <sup>3</sup>             | 200-220   | 220-300   | 220-300   | 100-180   | 240-350        |
| Нижча теплота згорання, Q <sub>pн</sub> , МДж/кг | 14-10     | 10-8      |           | 15-13,5   | 12-8           |
| Елементний склад, %:                             | -         | -         | -         | -         | -              |
| C                                                | 38-50     |           |           |           |                |
| H                                                | 4,5-6     |           |           |           |                |
| Cl                                               | 0,04      | 0,02-0,03 | 0,03-0,04 | 0,14-0,97 | 0,02           |
| N*                                               | 0,16-1,37 | 0,5-1,0   | 0,77-0,9  | 0,4-0,6   | 0,3            |
| S                                                | 0,28      | 0,03-0,34 | 0,03-0,2  | 0,05-0,2  | 0,05           |
| Зольність, %                                     | 2,3-3,7   | 1,5-2     | 0,5-1,9   | 2-8       | 0,5-1,5        |
| Температура плавлення золи, °C                   | 1250-1385 | >1500     | 1160-1500 | 850-1050  | 1000-1400      |

\*Джерело: [1, 2]

*Біоенергетика* – галузь енергетики, яка передбачає використання біомаси як палива. [1-3]

*Біомаса* – неживий органічний матеріал. Наприклад, дерева, гілки, солома пшениці, стебла кукурудзи, лушпиння соняшника, відходи життєдіяльності тварин і птиці, а також органіка в побутових відходах.

✓ Деревна. Наприклад: дрова, гілки, деревна тріска.

✓ Сільськогосподарська. Наприклад: солома пшениці, стебла кукурудзи, лушпиння соняшника; відходи тваринних ферм, рибного господарства; відходи харчової та переробної промисловості, наприклад: цукрових заводів;

*Виділяють три групи сільськогосподарської біомаси:*

✓ первинна, яка є побічним продуктом рослинництва (солома, стебла соняшника та кукурудзи тощо);

✓ вторинна, отримана при переробці основної сільськогосподарської продукції (жом, макуха, лушпиння, шкаралупа, костриця тощо);

✓ гній.

*Енергетичні культури* – це дерева та рослини, що відносно швидко ростуть і спеціально вирощуються для енергетичного використання. Наприклад: верба, тополя, міскантус. До енергетичних рослин також належать традиційні сільськогосподарські культури, що вирощуються з метою виробництва біодизельного пального (ріпак, соняшник), біоетанолу (кукурудза, цукровий буряк) та біогазу (кукурудза).

*Відходи.* Наприклад: органіка в побутових відходах. В енергетиці біомасу використовують для виробництва енергії. Біомаса може бути перетворена на теплову чи електричну енергію, а також паливо для транспорту.

***Однією з головних переваг енергетичного використання біомаси є її універсальність та мультиваріантність.***

Біомаса може бути використана у твердому вигляді, шляхом безпосереднього спалювання (дрова, тріска, тюки соломи, гранули та брикети з біомаси), чи перетворена і використана у рідкому (біодизель, біоетанол) чи газоподібному (біогаз, біометан) стані.

Одним із напрямів використання біомаси є її переробка у рідке біопаливо: біодизель та біоетанол.

*Біодизель* – це паливо для транспорту, виготовлене із рослинних олій або тваринних жирів.

*Біоетанол* – це паливо для транспорту, виготовлене з біомаси або спирту етилового-сирцю.

Україна має необхідні умови для виробництва рідких біопалив, як за земельними ресурсами і рослинним потенціалом, так і за наявністю власних виробничих потужностей. Біомаса також використовується для виробництва газового палива.

*Біогаз* – це газ, отриманий з біомаси. Можливі джерела біогазу: відходи тваринних ферм, стічні води чи органіка на сміттєвих полігонах. Біогаз є сумішшю метану (60-70%), CO<sub>2</sub> та невеликих кількостей інших газів. Біогаз можна використовувати для отримання електроенергії та для задоволення потреб в опаленні чи приготуванні їжі.

*Біометан* – це майже на 100%, метан, що утворюється або шляхом збагачення біогазу, або шляхом газифікації твердої біомаси. Збагачений біометан не відрізняється від природного газу, тому його можна транспортувати та використовувати таким же чином. Біометан має переваги природного газу, залишаючись при цьому вуглецево нейтральним.

Сьогодні на ринку є великий спектр вітчизняного та іноземного обладнання на абсолютно різний бюджет як для забезпечення енергією власних потреб, так і великих підприємств. Сучасне обладнання повністю автоматизоване, що гарантує мінімізацію людського фактору, стабільну роботу та нейтральні викиди вуглецю. Саме тому біопаливо доступне, але головне – безпечне. [1, 2, 3]

### ***Перспективні напрями та шляхи використання біомаси в Україні:***

1. Біоенергетика для України є одним із стратегічних напрямів розвитку сектору відновлюваних джерел енергії, враховуючи високу залежність країни від імпортних енергоносіїв, у першу чергу, природного газу, а також великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії.

2. Роль біоенергетики у секторі виробництва теплової енергії є особливо важливою, оскільки біомаса та біопалива можуть замінювати традиційні палива і енергоносії у виробництві теплової та електричної енергії, а також на транспорті.

3. Біомаса може напряду заміщувати природний газ та вугілля. При цьому біомаса дешевша за газ та вугілля.

4. За рахунок використання біомаси можна замінити природний газ та зріджені гази, а також бензин, дизельне паливо та гас у двигунах внутрішнього згорання.

5. Сектор електроенергії. Щодо даного сектору, то треба зазначити, що на відміну від енергії сонця і вітру, виробництво електроенергії з біомаси/біогазу є стабільним, і більш того – електрогенеруючі потужності на біомасі можуть брати участь у балансуєчому ринку електроенергії України.

6. Біомаса є перспективним джерелом відновлюваної енергії як у світі, так і в Україні. Наразі біомаса займає четверте місце у світі за обсягами її енергетичного використання. Протягом останніх років в Україні спостерігається поступове зростання кількості об'єктів і встановленої потужності для виробництва теплової та електричної енергії з біомаси.

7. На жаль, темпи розвитку біоенергетики в Україні значно нижчі від європейських показників.

8. Велика кількість успішних проєктів, що вже впроваджені, економічна доцільність, державна підтримка та сприяння розвитку біоенергетики стимулюють інвесторів та фінансові організації до реалізації нових біоенергетичних проєктів в Україні.

9. Це протидія зміні клімату. Зміна клімату – це проблема, осторонь якої не може бути жоден. І нашому поколінню випав шанс трансформувати світову економіку, зробивши її кліматично нейтральною. Біоенергетика відіграє важливу роль у скороченні викидів парникових газів, що є особливо актуальним у зв'язку з проблемою глобального потепління та зміни клімату. 8 млн тонн CO<sub>2</sub> не потрапило в атмосферу за рахунок біоенергетики у 2018 р. Це CO<sub>2</sub>-нейтральна сфера енергетики, яка передбачає використання відновлюваного палива, під час спалювання якого виділяється стільки ж вуглецю, скільки поглинається під час росту рослини.

10. Якщо розглядати повний цикл виробництва та підготовки біомаси до енергетичного використання, то він пов'язаний з певними витратами енергії та викидами парникових газів, але ці викиди значно нижчі, порівняно з викидами від використання викопного палива (вугілля, нафти та природного газу). Особливо ця різниця помітна під час виробництва теплової та електричної енергії. [1, 2, 3]

Біоенергетика становить близько 60% від усіх відновлюваних у світі та близько 70% від усіх відновлюваних в Україні. Тому біоенергетика – це невід'ємна складова «зеленого» енергетичного переходу усіх країн, зокрема України. Україна має міжнародні зобов'язання по скороченню викидів парникових газів згідно Паризької кліматичної угоди 2015 р. виконання так званих «національно визначених внесків». Наразі це зобов'язання по зниженню складає 40% у 2030 р. відносно рівня викидів ПГ

1990 р., але протягом найближчих років може значно зрости до близько 70% у 2050 р. відносно рівня викидів ПГ 1990 р. (рис.1.).



Рис. 1 Паливні характеристики біомаси 2022 р.\*

\*Джерело: [2, 3]

Отже, для виконання цієї нової цілі Україна має переходити на низьковуглецеву економіку, суттєво скорочувати споживання викопних палив, активно розвивати енергоефективність і впроваджувати відновлювані джерела енергії. За попередніми експертними оцінками, частка ВДЕ в енергетичному секторі України у 2050 році може досягти 65%, з яких більше половини – за рахунок біоенергетики. Таким чином, **біоенергетика робить значний внесок у декарбонізацію енергетики і скорочення викидів парникових газів.**

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Перспективи виробництва біометану в Україні Аналітична записка UABIO №29 Гелетука Г.Г., Кучерук П.П., Матвєєв Ю.Б. Вересень 2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <https://uabio.org/wp-content/uploads/2022/09/UA-Position-paper-UABIO-29.pdf>.
2. Біоенергетика в Україні [Електронний ресурс]. Режим доступу: [USPP\\_Biomass.cdr \(uabio.org\)](https://uabio.org/wp-content/uploads/2022/09/USPP_Biomass.cdr).
3. Біоенергетика в Україні [Електронний ресурс]. Режим доступу: Біоенергетика в Україні - UABIO

---

*Желєзна Тетяна, к.т.н., с.н.с., пров. н.с., Інститут технічної теплофізики  
НАН України*

*Драгнєв Семен, к.т.н., доцент, с.н.с., Інститут технічної теплофізики НАН  
України*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ БІОДИЗЕЛЮ ТА БІОЕТАНОЛУ В УКРАЇНІ**

Європейський зелений курс, прийнятий в ЄС в кінці 2019 р., ставить за мету скоротити викиди парникових газів на 55% у 2030 р. порівняно з 1990 р. і досягти кліматичної нейтральності ЄС до 2050 р. При цьому близько третини цілі по загальному скороченню викидів парникових газів на 55% до 2030 р. припадає на сектор транспорту. Порівняно з іншими секторами, транспортний сектор ЄС характеризується найменшою часткою використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) (10,2% у 2020 р.) і найважче піддається декарбонізації. В рамках реалізації Європейського зеленого курсу планується підняти частку ВДЕ на транспорті до 24% у 2030 р. [1]. Одним із ефективних шляхів декарбонізації цього сектору є перехід на моторні біопалива з високим показником скорочення викидів парникових газів, якими, в першу чергу, є біопалива II покоління (передові рідкі біопалива).

Україна як потенційний член ЄС, ймовірно, приєднається до реалізації Європейського зеленого курсу. Можливо, їй при цьому дозволять певне відтермінування у виконанні поставлених цілей, наприклад, на 10 років. Отже Україні необхідно вже зараз активно займатися декарбонізацією сектору транспорту як важливою складовою діяльності в рамках Європейського зеленого курсу.

Останніми роками в Україні має місце виробництво і споживання біоетанолу у відносно невеликих обсягах, зокрема, у 2019 р. спожито близько 140 тис. т, у 2020 р. – 81 тис. т. Крім того, експорт біоетанолу в ЄС склав 8 млн л у 2020 р. і 35 млн л у 2021 р. [2,3]. Виробництво і споживання біодизельного палива в Україні практично відсутнє, також поки не реалізовано використання біогазу/біометану на транспорті.

Сільське господарство України може бути потужним споживачем моторних біопалив із пріоритетним споживанням біодизелю на сільськогосподарських роботах, біоетанолу – на транспортних роботах. Також перспективним є запровадження використання біометану на обох видах робіт.

Україна має значний потенціал біомаси, доступний для виробництва рідких та газоподібних моторних біопалив. За оцінками 2021 р., цей потенціал складає: біодизель – 0,88 млн т н.е./рік, біоетанол – 0,86 млн т н.е./рік, біогаз (загалом) – 8,16 млн т н.е./рік. До 2050 р. цей потенціал може збільшитися до 1,24 млн т н.е./рік, 1,29 млн т н.е./рік і 18,65 млн т н.е./рік, відповідно.

Беручи до уваги існуючі у світі та в ЄС тенденції на ринку моторних біопалив, а також особливості умов України, пропонується сценарій розвитку виробництва рідких моторних біопалив в країні як представлено на рисунку нижче. Згідно цього сценарію, загальний річний обсяг виробництва рідких біопалив у 2050 році може досягти 2530 тис. т н.е.

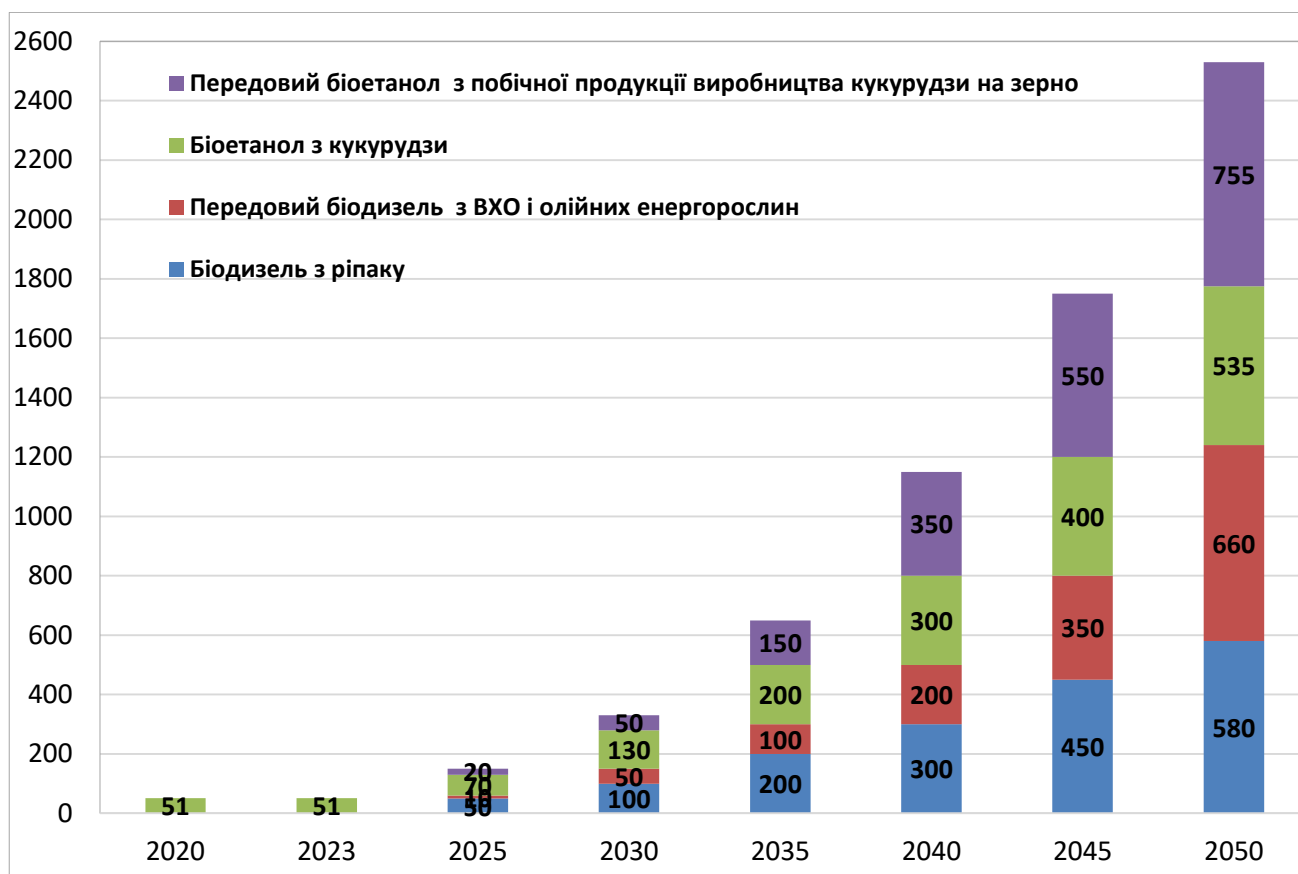


Рис. 1. Запропонований сценарій розвитку виробництва рідких моторних біопалив в Україні до 2050 року (тис. т н.е.).

Грунтуючись на даних по використанню бензину і дизельного пального в Україні у 2021 р. (2,0 млн т та 5,7 млн т, відповідно), об'єм внутрішнього ринку для біоетанолу можна оцінити у 210 тис. т/рік (за умови додавання 10% об'ємних до обсягів бензинів), біодизелю – у 290 тис. т/рік (за умови додавання 5% об'ємних до обсягу дизельного пального). У разі виробництва гідроочищеної рослинної олії (HVO), об'єм її використання на внутрішньому ринку України може бути значно більший, оскільки властивості HVO дозволяють застосовувати її як заміник дизельного пального. Обсяг вироблених рідких біопалив, що перевищує внутрішній попит, може бути експортований.

Оцінка техніко-економічних показників виробництва моторних біопалив в Україні показує, що на сьогодні економічно вигідним є виробництво біоетанолу з зерна кукурудзи (простий термін окупності 4,1 років, IRR 32,9%) і біодизелю з використаної

харчової олії (простий термін окупності 3,5 років, IRR 41,1%). Для досягнення рентабельного виробництва передового біоетанолу, біодизелю з ріпаку та гідроочищеної рослинної олії (HVO) необхідно знаходити шляхи здешевлення капітальних та операційних витрат таких виробництв.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. EU Climate Target Plan 2030, European Commission. URL: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs\\_20\\_1610](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_1610)
2. Звіти про результати стимулювання та використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, в Україні за 2014-2020 рр., Держенергоефективності. URL: <https://saee.gov.ua/uk/content/informatsiyni-materialy>
3. Top 10 origins of EU ethanol imports in 2020 and 2021, ePURE. URL: <https://www.epure.org/resources-statistics/statistics-infographics/>

---

*Жеребка Катерина, студентка НУБіП України*

*Пащенко Оксана, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

### СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ – NO-TILL

У сучасному землеробстві частіше спотерігається поступовий перехід від традиційних технологій ведення сільського господарства до запровадження нових систем обробітку ґрунтів, таких як No-Till (нульовий), Mini-Till (мінімальний), Strip-Till (смуговий) [1,2]. Вони дозволяють досягти значної економії трудових, ґрунтових та енергоресурсів, запобігти деградації ґрунтів, а також наслідків руйнівного впливу вітрової та водної ерозії, сприяють накопиченню і збереженню максимальної кількості вологи в родючому горизонті, нівелюють коливання ґрунтової температури тощо. Причинами використання нових систем обробітку ґрунту сільськогосподарськими підприємствами можуть бути: зміни кліматичних умов, прагнення зберегти вологу в ґрунті, бажання заощадити на пально-мастильних матеріалах або ж просто цікаво чи сучасно.

Ефективність використання нових способів обробітку посівних площ доведена багаторічним досвідом їх застосування під час вирощування просапних культур (кукурудзи, соняшника, цукрових буряків, ріпаку, сої, сорго та ін.) в умовах спекотного й посушливого клімату південних штатів США, Мексики, Бразилії, Австралії. Результативність їх застосування підтвердили землероби України. Неконтрольована зміна клімату на планеті та постійне підвищення середньорічних температур зумовило перехід аграріїв на екологічно безпечне землеробство. Проте процес переходу на сучасні агротехнології обробітку ґрунтів є досить тривалим, адже передбачає

максимальне вирівнювання полів і повне руйнування плужної підшви шляхом глибокої (до 35 см і більше) оранки, що потребує не менше 4-х–5-ти років [1]. Аграрні компанії та невеликі фермерські господарства, залежно від кліматичних умов та ґрунтових особливостей, нарівні з ресурсозберігаючими способами зберігають практику застосування і традиційних методів розпушування ґрунтів [1].

Технологія No-Till – сучасна система обробітку ґрунту, яка передбачає відмову від оранки землі за допомогою традиційної техніки [3]. В результаті поверхня залишається в нерухомому стані та покривається подрібненими пожнивними залишками. Завдяки діяльності корисних мікроорганізмів відбувається їх мінералізація та збільшення органічної маси у верхніх ґрунтових шарах. Це призводить до покращення структури ґрунтового шару та підвищення природної родючості землі [4,5]. Крім того, поверхня, покрита мульчею, краще зберігає вологу та запобігає ерозії ґрунтів. Найбільш поширена Технологія No-Till у США, Канаді, Бразилії, Аргентині, Парагваї та в Австралії. Загалом у світі за цією технологією обробляється 6,8%, а в Європі – до 3% ріллі.

Метою використання нульового обробітку ґрунту є створення умов, при яких родючість поверхневого шару відновлюється природним способом. За традиційною технологією для боротьби з бур'янами виконується оранка полів. При цьому відбувається обертання орного шару, подрібнення і перемішування землі. В результаті поверхня залишається голою, а це призводить до вітрової ерозії. Основні принципи нульової технології обробітку ґрунту полягають в мінімальному механічному впливі на поверхневий шар, постійному збереженні структури ґрунту та рослинних залишків, дотриманні сівозміни. А це передбачає виконання комплексу заходів: прямий посів та відмову від традиційної оранки, глибокого розпушування, боронування, культивації та інших видів обробітку землі; заборону на спалювання та переорювання рослинних залишків; відмову від використання органічних добрив (замість них застосовуються залишки основних та покривних культур); внесення мінеральних добрив одночасно із висівом насіння; використання спеціальної техніки, сівалок та іншої [3].

Для перетворення рослинних залишків в органічні добрива, потрібно їх ретельно подрібнювати та рівномірно розподіляти по полю, при умові, що поверхня поля має бути рівною. Товстий шар мульчі захистить від вітрової ерозії, не дасть проростати бур'янам та сприятиме створенню корисної мікрофлори.

Нульова технологія землеробства позитивно позначається і на водно-фізичних, біологічних та хімічних властивостях поверхневого шару. У порівнянні з традиційною оранкою вона переваги: знижує витрати на оплату праці, амортизацію техніки, паливно-мастильних матеріалів та добрив; зберігає та відновлює родючість землі; запобігає ерозії ґрунту; сприяє затриманню і накопиченню вологи в ґрунті, що особливо актуально для посушливих регіонів [3].

Система No-Till має також недоліки: вимагає високої кваліфікації агрономів; використання спеціальної сільськогосподарської техніки; суворе дотримання агрокультури (сівозміна й норми витрат гербіцидів, пестицидів та мінеральних добрив повинні підбиратися з урахуванням погодних умов, засміченості полів бур'янами, інших факторів); необхідність вирівнювання поверхонь із метою рівномірного розподілу насіння по полю; накопичення в ґрунті патогенних мікроорганізмів та шкідників, що вимагає активного застосування ЗЗР; затримка накопичення біологічного азоту через діяльність мікроорганізмів, внаслідок чого знижується польова схожість насіння та початкові темпи росту культур [3].

Нульовий обробіток не доцільно використовувати на заболочених й надмірно зволжених ділянках без додаткового дренажу. У таких регіонах доцільніше обробіток землі здійснювати традиційним орним способом.

Перехід на безорний метод вирощування культур повинен виконуватися поступово в кілька етапів:

1. Спочатку потрібно вибрати декілька невеликих експериментальних ділянок із різними типами ґрунту, виключивши поля з поганим дренажем.
2. Зробити на кожній ділянці ґрунтовий аналіз та вжити заходів для досягнення оптимального балансу між кислотністю рН й кількістю поживних елементів.
3. Вирівняти поверхню за допомогою глибокорозпушувача, дискових або безвідвальних борін для зменшення плужної підшви. Ця процедура є витратною, але виконується тільки один раз.
4. Створити максимально товстий шар мульчі з поживних залишків та рівномірно розподілити його по поверхні землі.
5. Включити в сівозміну кілька різних культур.
6. Проводити регулярний моніторинг посівів, оскільки про отримані результати можна буде судити через 3-4 роки для ділянок із підвищеною вологістю та 5-6 років – для полів із недостатньою кількістю вологи [3].

Важливим моментом у технології No-till є боротьба з бур'янами, хворобами та шкідниками. При традиційному вирощуванні культур для знищення бур'янів використовують різні агротехнічні способи: зяблеву оранку, лущення, боронування та інші. При переході на нульову технологію засмічення полів кореневищними та коренепаростковими бур'янами посилюється, а видовий склад змінюється в бік багаторічних злакових і дводольних рослин.

Особливого захисту потребують пізні ярі культури, посів яких виконується через 30-40 днів із початку вегетаційного періоду. За цей час відновлюються та зростають озимі та зимуючі багаторічні та однорічні бур'яни. Щоб не сталося засмічення полів, за 7-12 днів до посіву виконується обробіток гербіцидами. Марка препарату, кількість та спосіб застосування залежать від виду бур'янів, що переважають, засміченості ділянки, погодних умов та інших факторів.

Крім цього, впровадження технології «ноу тілл» збільшує пестицидне навантаження на культури, оскільки пожнивні залишки – це сприятливе середовище для розмноження і розвитку збудників хвороб та шкідників. Тому для захисту рослин проводять не менше двох фунгіцидних та інсектицидних обприскувань посівів [6].

Не менш широко для живлення рослин використовуються мінеральні добрива. Шар органіки на поверхні землі змінює динаміку азоту в ґрунті та зменшує його накопичення у зв'язку з тим, що ґрунтові мікроорганізми затримують його мінералізацію (перехід у доступну форму).

Система мінімального обробітку ґрунту – це комплекс заходів, від успішного виконання яких залежить досягнення хорошого результату. До типових помилок, які допускають агрономи та керівники при переході до технології ноу-тілл, відносяться:

- Неправильний вибір заболочених ділянок без проведення дренажних робіт. Посів у заболочений ґрунт призведе до зниження врожаю і збитків.
- Підготовка посівної площі без вирівнювання поверхні. На нерівних поверхнях землі неможливо домогтися дружних сходів.
- Неякісне подрібнення рослинних залишків. Занадто дрібне подрібнення призводить до заминання залишків у насіннєве ложе і попадання в нього вологи, що викликає гниття кореневої системи проростків.
- Нерівномірний розподіл залишків по полю. Для рівномірного розподілу залишків слід домагатися розподілу пожнивних залишків на всю ширину жатки.
- Посів насіння у занадто вологий ґрунт. Попадання в провокаційну вологу призводить до азотного голодування молодих рослин.
- Висока швидкість руху сівалки під час сівби та пересування будь-якої техніки по полю без особливої необхідності. Багаторазові проходи трактора чи сівалки призводять до ущільнення поверхневого шару ґрунту та порушення його структури під великою вагою [3,6].

Мінімізація обробітку ґрунту за системою No-Till може стати хорошою альтернативою традиційним технологіям для фермерських господарств, оскільки дозволяє знизити експлуатаційні та трудові витрати на посів та догляд за культурами без втрати врожаю, а також збільшити рентабельність. Так, витрати на оплату праці знизилися в 1,5 рази, витрати на паливо і мастильні матеріали – в 2 рази, витрати на обладнання – в 1,5 рази, в цілому виробничі витрати скоротилися на 12%, а врожайність підвищується в 2-3 рази [7]. Технологію прямого посіву вибирають, тому що вона зупиняє ерозію ґрунту та відновлює родючість природним способом, що неможливо зробити при традиційній системі землеробства. В Україні вже є агрокомплекси в Житомирській, Тернопільській та Кіровоградській областях, які успішно використовують спосіб безорного вирощування культур.

В посушливих степових районах сухі рослинні рештки на поверхні ґрунту можуть бути матеріалом для виникнення пожежі як до посіву, так і після нього [6]. No-

Till допомагає утримати вологу в ґрунті, тому його застосування на перезволожених полях може надати зворотний ефект. No-till добре підходить для багатьох типів ґрунтів. Пожнивні рештки сприяють інфільтрації води і знижують випаровування води з ґрунту, якщо рівномірно розподілені поверхнею.

При визначенні системи обробітку ґрунту необхідно врахувати природно-кліматичні умови, ґрунтові різноманітності на полях господарства, тобто характеристику поля і виду вирощування культури, фінансові можливості власника для запровадження нових технологій. Сучасна технологія обробітку ґрунту No-Till забезпечить накопиченням вологи, регулюванням процесів вологообміну, газообміну, теплообміну. Отже, при застосовуванні сучасна технологія обробітку ґрунту No-Till можна очікувати підвищення ефективності використання сільськогосподарських культур за рахунок зменшення зрошувальної норми та покращення якості ґрунтів завдяки його живим організмам.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сучасні технології обробітку ґрунту. URL: <https://agrostory.com/ua/info-centre/agronomists/tekhnologii-obrabotki-pochvy-kakuyu-vybrat-/>
2. No-till, Strip-till или Mini-till: что лучше для экологии и продуктивнее для агрария? URL: <https://latifundist.com/blog/read/2743-no-till-strip-till-ili-mini-till-chto-luchshe-dlya-ekologii-i-produktivnee-dlya-agrariya>.
3. Технологія No-till. URL: <https://lnzweb.com/blog/tehnolog-ya-no-till>
4. Сидеральні добрива – як один із альтернативних видів органічних добрив. Пащенко О.В., Жарікова О.Б. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VII-го Міжнародного науково-практичного семінару. К.: Видавництво «Наукова столиця». 2022. - С. 90-99.
5. Роль зеленого добрива у органічному землеробстві. Носар Катерина Валеріївна, Пащенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VII-го Міжнародного науково-практичного семінару. К.: Видавництво «Наукова столиця». 2022. - С.82-85.
6. Порівняння системи обробітку ґрунту – переваги та недоліки. URL: <http://vnis.com.ua/useful-information/advice-to-the-agronomist/Porivnyannya-system-obrobitku-gruntu%E2%80%93perevahy-ta-nedoliky>.
7. Технологій обробітку ґрунту без оранки - No-till. URL: <https://niva.biz.ua/ua/a418671-tehnologiya-obrobitku-gruntu.html>

---

*Жуков Іван, студент НУБіП України*  
*Пащенко Оксана, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**СИДЕРАТИ – ЗЕЛЕНІ ДОБРИВА ЯК СПОСІБ ПОЛІПШЕННЯ  
СТРУКТУРИ ҐРУНТУ**

Система землеробства базується на органіці, якої останнім часом вноситься мало. У 90-му році українські аграрії вносили по 8-9 тонн органічного добрива на гектар, потім стало менш продуктивним тваринництво, і на сьогодні внесення органіки становить 0,4 т/га – це критична цифра [1]. Зростання вартості мінеральних добрив в Україні зумовило зменшення норми їх внесення до 30 кг. Тому у 2000-х роках Україна змушена була купувати велику кількість зерна, щоб забезпечити продовольчу безпеку країни. Завдяки фінансовим інвестиціям та насиченому ринку добрив аграрії вийшли на 130 кг діючої речовини добрив на гектар – це безпечна норма, яка дозволила реалізувати потенціал культур та сприяти становленню України як потужного світового експортера сільськогосподарської продукції.

Зміна клімату та втрата запасів продуктивної вологи спонукала аграріїв відмовлятися від сидеральних культур, усі почали «рахувати гроші», не дбаючи про поліпшення якості ґрунтів та вирощування органічної речовини як основи їхньої родючості [1]. Культура вирощування сидератів суттєво впала. Хоча відновлення родючості ґрунтів, екологізація землеробства, вирощування безпечних продуктів харчування – основні тенденції світового агропромисловництва. Нині ж спостерігається повернення до використання в сільському господарстві сидеральних культур, які ще називають зеленим добривом.

Зелені добрива – свіжа рослинна маса спеціально вирощуваних культур, частково або повністю зароблена в ґрунт для підвищення його родючості й поліпшення живлення наступних рослин азотом та іншими елементами [2,3]. Ці культури називають сидератами, а сам процес – сидерацією, тобто під зеленим добривом розуміють заробляння у ґрунт ще не змертвілої зеленої соковитої біомаси рослин, багатой на цукри, крохмаль, білок та азот, а також їх коріння, яке ще функціонувало на час обробітку ґрунту [2]. Це принципово відрізняє зелене добриво від заробляння у ґрунт інших органічних добрив як сухих (солома), так і частково розкладених (гній).

Застосування сидератів дозволяє скоротити, а іноді навіть повністю відмовитися від внесення в ґрунт мінеральних і органічних добрив. В історії формування аграрної галузі Риму слово "sidera", від якого і склався термін, означає "зірка, що отримала силу з неба". Ще тоді римські селяни зрозуміли, що сидерація є найважливішою складовою органічного землеробства. У понятті «сидерація» відображується роль сонячного променя (sidereus – що має відношення до небесних світил), а в понятті «зелене

добриво» – роль хлорофілоносних зелених органів рослин, а процес із приорювання зеленої маси в ґрунт називають зеленим угноєнням [2]. В іноземній літературі поширеним є термін «покривні культури», під яким розуміють культури, які вирощують для створення рослинного покриву незалежно від того, чи буде рослинна маса в майбутньому зароблятися у ґрунт як органічне зелене добриво, чи залишатиметься на поверхні ґрунту у вигляді рослинних решток. Значення їх у процесі використання залежатиме від основного завдання, яке вирішується з метою вирощування покривних культур та обґрунтованого їх підбору.

Використання сидератів дозволяє покращити структуру ґрунту (завдяки розгалуженій кореневій системі рослин); запобігати ерозії ґрунтів (на ерозійно небезпечних ґрунтах вирощування покривних культур дозволяє боротись зі змивами, зменшити вітрову ерозію ґрунту); покращити якість ґрунту (збільшують відсоток органічних речовин в ґрунті, дозволяючи разом із зеленою масою повертати вуглець в ґрунт); знизити його кислотність, забур'яненість полів, підвищити буферність; зменшити залежність від агрохімікатів (пригнічують розвиток бур'янів); збільшити ефективність використання ґрунту.

В якості сидератів найчастіше вирощують такі культури: бобові – люпин багаторічний і однорічний, буркун білий і жовтий, сераделу, вику озиму та яру, пелюшку, горох тощо; злакові – жито озиме, райграс, а також підсівні злакові та бобові багаторічні трави, використовуючи перший укіс на корм худобі, а отаву – на добриво. За наявності азотних добрив перспективно для сидерації використовувати капустяні культури (ріпак озимий та ярий, суріпицю озиму та яру, редьку олійну, гірчицу білу, перко), фацелію, кормовий горох та інших швидкорослі культури та їх суміші. В якості сидеральних культур можуть знайти застосування астрагал, маш, чина, пожитник, люцерна, еспарцет, сочевиця, боби кінські, язвенник, шабдар, берс, соя, житняк, пайза, суданська трава та багато інших. Мікориза, яка утворюється навколо кореня цих культур, проникає в нижні горизонти та забезпечує безперебійний рух колоїдного розчину [1]. Рослини насичені всіма необхідними елементами, і достатньою кількістю вологи, котру з ґрунту акумулювали і знову ж повернуть у ґрунт, але вже насичену як фітосанітарними складниками, так і елементами живлення.

Сидерати мобілізують елементи живлення нижніх шарів ґрунту і переміщують їх в орний шар. Якщо внесення гною – це повернення у ґрунт елементів живлення, що були використані рослинами для створення врожаю, то застосування зеленого добрива – це мобілізація поживних речовин із сонячної енергії, атмосфери та нижніх шарів ґрунту, які мало використовуються.

Кожна рослина вимагає свого сидерата, і в кожного сидерата своє призначення, тому визначити, які сидерати кращі, складно. Кожна з цих груп має свої властивості. В залежності від того, які показники ґрунту треба покращити, і вибирають рослину на посів. Вибір культури залежить від того, яких мікроелементів бракує в ґрунті.

Наприклад, якщо в ґрунті бракує азоту, то сіють конюшину, мишачий горошок і люцерну. А люпин, в свою чергу, є прекрасним джерелом фосфору. Крижові – ріпак, олійна редька, гірчиця – ранні добрива, які насичують землю фосфором і сіркою. Ось тільки ріпак не рекомендується сіяти в кислому ґрунті. **Злакові** сидерати стануть в нагоді, якщо треба збільшити кількість калію в ґрунті; пригнітити бур'яни; розпушити землю. Але для того, щоб визначити, чого потребує ґрунт, потрібно провести агрохімічний аналіз ґрунту [4]. **Найкращі сидерати для ґрунту** – люпин, олійна редька, овес, жито і фацелія. Так, при заробці 10 т зеленої маси люпину ґрунт збагачується азотом на 54-56 кг/га, конюшини – на 62, гороху та кормових бобів – на 52, лядвенцю рогатого – на 59 кг/га. Важливо й те, що удобрений ґрунт азотом, накопиченим бобовими рослинами, не потребує додаткових витрат, створює сприятливі умови для росту і розвитку сільськогосподарських культур, зменшує забруднення ґрунту, рослинницької продукції нітратами та іншими шкідливими речовинами, що можуть надходити з мінеральними добривами. Завдяки застосуванню сидератів, ефективність азотних добрив зростає зі 40% до 80-90%.

Висівати рослини на зелене добрив слід з метою одержання як найбільшої органічної маси. Отже, вони повинні давати великі врожаї. Зелене добриво зазвичай застосовують на бідних ґрунтах, а тому рослини мають бути невибагливі до ґрунтових умов. Також важливо підібрати таку сидеральну культуру, яка мала б низький коефіцієнт транспірації (для економії ґрунтової вологи), низьку норму висіву (для зниження витрат на насіння) та поряд із формуванням високого врожаю біомаси забезпечувала б ранній термін зароблення її в ґрунт.

Зміна клімату в бік потепління суттєво змінює звичайні уявлення щодо різноманіття біологічного набору та технологічних можливостей деяких уже давно відомих культур. Добре відомі раніше культури можуть проявляти себе за цих умов із раніше невідомих сторін і демонструвати відмінну продуктивність. Доцільно випробувати нові культури, що добре переносять посушливі періоди, маловимогливі до ґрунту, пристосовані до зростання в пустелях. Це рослини з сімейства бобових (астрагал шерстистий; солодка гола, шорстка і уральська; горошок маловолосатий, мишачий і тонколистий; чину бульбову і лугову; еспарцет донський і великий; пожитник крупно квітковий; верблюча колючка помилкова або звичайна), тонконогих (тростяник Кареліна, волоснець багатостебловий і гігантський, осока здутоплідна і колхидська) і багато інших культур [4, 5].

Висажуючи сидерати, потрібно відмовитися від перекопування землі – це роблять рослини. Величезна кількість дрібних, мочковатих і розгалужених корінців, які пронизують ґрунт, розпушують ґрунт набагато ефективніше навіть самого модернізованого мотоблока. А так як і коріння, і самі рослини дуже швидко перегнивають, в ґрунті з'являється безліч каналів, за допомогою яких він швидко і легко насичується вологою і повітрям [6]. Саме це явище і називається структурування

грунту. Зрозуміло, процес не швидкий, і за один рік сидерати не зроблять забиту і виснажену землю першокласним ґрунтом, але глинистий ґрунт вони здатні розпушити, а піщану – зробити більш зв'язковою [4].

Сидеральна культура споживає багато вологи – за надмірної зволоженості ґрунту її виростити простіше, ніж коли сухо. Проте вміле управління густотою стояння, глибиною заробляння дає можливість максимально залучити вологу через сидерати і згодом із пластичними масами та елементами живлення повернути її у ґрунт. Ефективне управління сидеральними культурами дає можливість підібрати вдалу схему, яка дозволяє планомірно регулювати процес як деструкції в ґрунті, так і фіксації азоту, оскільки в сидеральних сумішах є і бобові культури [1]. Підібравши ту чи іншу суміш сидеральних культур та створивши умови для їхнього розвитку, аграрії вирішують проблему збереження дорогоцінної вологи. Для піщаних ґрунтів, легких, але бідних на поживні елементи – краще підібрати рослини-сидерати, які швидко нарощують зелену масу. Потім зелень закладають у землю яка стає більш поживною. Восени можна посіяти гірчицю або горох, будь-які залишки насіння сімейства капустяних. Вони холодостійкі, швидко сходять і ростуть, і точно встигнуть до морозів наростити пристойну зелену масу. Її навіть не потрібно буде закладати в землю, вона просто піде під сніг і до весни перепріє. На важких ґрунтах, таких як суглинки, в т.ч. чорноземи, на «зелене добриво» краще висівати рослини з потужною кореневою системою. Їх головне завдання – зробити землю легшою, дати їй гарну волого- і повітропроникність [4,5].

Якщо до посіву основних культур залишається менше трьох тижнів, сіяти сидерати не має сенсу – спочатку вони повинні зійти, а тільки потім сформувати розгалужену кореневу систему. Розсаду же можна висаджувати на грядки, не зрізуючи зелених добрив перші 5-14 днів, попередньо додав у лунки компост. Згодом сидерати можна залишити на грядках в якості мульчі. Влітку прийнято висівати сидерати з найбільш розвиненою кореневою системою. Наприклад, коріння люпину вже через тиждень після посіву досягають 225 см в довжину, тому це забезпечує відновлення пористості ґрунту. На наступний рік процедуру повторюють на іншій грядці. Таким чином покращуючи гумус всього поля протягом декількох років. Для відновлення ґрунту та підготовки до весняних польовим роботам після осіннього збору врожаю, оптимально висівати озимі жито або овес. Вони відмінно переносять морози і проростають вже навесні [5].

Для того, щоб не розчаруватися в технології вдосконалення землі і отримати багатий врожай, необхідно знати кілька правил. Так, сидерати необхідно скошувати у міру зростання і недопускати максимального обсягу розростання, але перекопувати їх не можна. А якщо поставлена мета відновити ґрунт, необхідно зрізати зелені добрива косою або плоскорізом, запобігаючи пошкодження кореневої системи. Також не варто косити перед морозами озимі сидерати, висаджені восени – завдяки їм навесні не буде

потреби орати землю. Для захисту поля від бур'янів сіяти необхідно не рядами, а розсипом. Але головне правило – не висаджувати їх до або після родинних культур: наприклад, сидерати люпин і конюшина не можна висаджувати після квасолі і гороху, а гірчицю – після редису і редьки. Винятком із правила є фацелія, так як у неї немає родинних видів рослин, вирощуваних у нашій країні.

Сидерати є чудовими проміжними культурами для забезпечення грамотної сівозміни. Вирощування рослин-сидератів дозволить підтримувати родючість ґрунтів на належному рівні, розпушувати ґрунт краще культиваторів, отримуючи при цьому хороші врожаї і не вдаючись до використання хімії. Сидерати – це спеціальні культури, які садять із метою відновити стан ґрунту або надати йому конкретних властивостей. Вони відіграють свою роль у двох актах. Спочатку сидерати рослинною масою захищають від бур'янів, вітрів і насичують ґрунт мікроелементами в процесі вегетації. Потім їх зрізають і використовують насичені мінералами стебла як добриво. Їх закладають у землю або залишають на поверхні у вигляді мульчі.

Отже, сидерація, крім поповнення вмісту органічних речовин і азоту в ґрунті, має такий різнобічний позитивний вплив на ґрунт: дещо знижується кислотність ґрунту, зменшується рухомість алюмінію, підвищується буферність і ємність поглинання катіонів; усувається ерозія і деградація ґрунту; регулюються ґрунтово-мікробіологічні процеси внаслідок стимуляції розмноження мікроорганізмів; поліпшується структура, зменшуються об'ємна маса і щільність ґрунту; значно збільшується водопроникність і вологоємність ґрунту; знижується ураженість рослин хворобами; мобілізуються елементи живлення ґрунту; зменшується забур'яненість полів; підвищується ефективність добрив та вапнування.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сидерати в сівозміні – технологія майбутнього. URL: <https://www.growhow.in.ua/syderaty-v-sivozmini-tekhnohiiia-maybutnoho/>
2. Сидерати – резерв відтворення родючості ґрунту. URL: <http://agro-business.com.ua/aharni-kultury/item/628-syderaty-rezerv-vidtvorennia-rodichosti-gruntu.html>
3. Сидеральні добрива – як один із альтернативних видів органічних добрив. Пащенко О.В., Жарікова О.Б. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VII-го Міжнародного науково-практичного семінару. К.: Видавництво «Наукова столиця». - 2022. - С. 90-99.
4. URL: <https://niva.biz.ua/ua/a429507-syderaty-osobennosti-ispolzovaniya.html>
5. Вирощування покривних культур (сидератів). URL: <https://aggeek.net/ru-blog/viroschuvannya-pokrivnih-kultur-siderativ>
6. Роль зеленого добрива у органічному землеробстві. Носар Катерина Валеріївна, Пащенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському

---

*Захарчук Олександр, д.е.н., професор, завідувач відділу інвестиційного та матеріально-технічного забезпечення ННЦ «Інститут аграрної економіки»*  
**ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
РІДКИМ ПАЛЬНИМ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

Паливна галузь економіки є однією з найважливіших, оскільки нафтопродукти – бензин і дизельне паливо є інфраструктурними й соціально значимими товарами. Вона потребує особливої уваги через такі її особливості: залежність від наявних природних запасів паливно-енергетичних ресурсів та їхнього імпорту, значна капіталомісткість, суттєвий вплив на собівартість продукції у всіх секторах економіки.

До початку 2000-х Україна повністю забезпечувала національну економіку паливом із нафтопродуктів вітчизняного виробництва, яке було зосереджене у семи регіонах, де функціонували нафтопереробні підприємства. Про масштабність цієї інфраструктури засвідчують наступні дані. На початку 1990-х років в Україні діяло:

- шість нафтопереробних заводів загальною потужністю 52 млн т/рік;
- нафтотранспортна система проектною потужністю близько 100 млн т/рік;
- розгалужена система нафтопродуктопроводів потужністю до 30-35 млн т/рік та протяжністю 4 625 км.
- загальна ємність резервуарного парку перевищувала 4 млн м<sup>3</sup>.

Підтвердженням втрати державою суб'єктності є той незаперечний факт, що до станом на 23 лютого 2022 р. Україна на понад 75% втратила свою інфраструктуру у секторі забезпечення нафтопродуктами.

Упродовж 2022 року побудовано нові транспортні коридори та змінено логістичну транспортну систему постачання пального. Тобто країна повністю перезавантажила та перебудувала свій ринок. В Україні побудована розгалужена система постачання пального. Значно зросли витрати на логістику, яку довелося змінювати докорінно. Наприклад, на сьогодні 50% пального доставляється у бензовозах, автомобільним транспортом. До війни бензовозами постачалося менше ніж пів відсотка. Сьогодні 95% імпортованого бензину та 72% дизельного палива надходить з країн ЄС. Лідерами постачання є Румунія, Литва, Словаччина, Греція, Болгарія та Польща.

Нині сільське господарство України – один з найбільших споживачів пального серед усіх галузей національної економіки. Ця галузь використовує понад 25 % дизпалива та 5 % бензину від загального обсягу. В цілому, загальний обсяг

використаного у сільському господарстві дизельного пального в 2021 році становила 1459,4 тис. т. (очікуване значення), що на 11% перевищує показник попереднього 2020 року. Аналогічна ситуація відбувається і з бензином.

Зменшення використання бензину та дизельного пального сільським господарством України у 1990–2021 роках можна пояснити скороченням посівних площ майже на 13%, вирощуванням менш енергоємних сільськогосподарських культур, скороченням, майже в чотири рази, парку автомобілів, тракторів та комбайнів, впровадженням енергозберігаючих технологій а також суттєвим зменшенням обсягів виробництва продукції тваринництва.

Зростання обсягів використання рідкого пального з нафтопродуктів у 2021 році відносно 2020 року зумовлено різким збільшенням виробництва сільськогосподарської продукції та технічної оснащеності сільського господарства. Проте застосування сучасних енергоощадних засобів з обробітку ґрунту, які дозволяють суміщати декілька технологічних операцій, використання альтернативних видів палива, оптимізації структури посівних площ з розширенням мало енергоємних культур, застосуванням прогресивних енерго- та ресурсозберігаючих технологій в наступному (2022 р.) повинно було сповільнити цю тенденцію.

Проте на зменшення обсягів використання пального в українському сільському господарстві цього року також вплинула й війна. З огляду на те, що 2022 року близько четверті посівних площ засіяно не було, використання палива зменшиться до 900 тис. т дизпалива і 60 тис. т бензинів різних видів октанового числа.

Понад 85% дизельного пального витрачалося на проведення сільськогосподарських робіт, до 15% – на транспортні роботи. На інших роботах споживалася менша кількість цього ресурсу. Споживання автомобільного бензину на транспортних роботах сягнуло 56% і сільськогосподарських – 43,1%. Тенденція до скорочення споживання пального у сільському господарстві сприяла зменшенню енергомісткості сільськогосподарської продукції. Якщо у 1994 році аграрні підприємства витрачали на тисячу гривень валової продукції у порівняльних цінах 2010 року 44,7 кг умовного палива, то у 2021 р. – лише 5,3 кг, або у 8,4 разів менше.

В умовах залежності України від експорту нафти й нафтопродуктів є необхідність пошуку шляхів зниження паливно-енергетичних витрат для підвищення у подальшому показників ефективності виробництва сільськогосподарської продукції. За 1994-2021 роки витрати паливно-енергетичних ресурсів на 1000 га сільськогосподарських угідь скоротилися від 203,7 т. ум. п. до 75 або у 2,7 рази. Але різко зросла вартість нафтопродуктів із розрахунку на гектар зібраної площі, на що вплинув як ріст цін на нафтопродукти, так і збільшення щільності механізованих робіт у зв'язку із впровадженням інтенсивних технологій та підвищенням урожайності сільськогосподарських культур, що вкотре підтверджує підвищення технічного рівня

аграрного сектора та постійне удосконалення інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур й розведення тварин.

В економіці України має місце порушення еквівалентного міжгалузевого товарообміну. Ціни на дизельне паливо і бензин зростають більш високими темпами, ніж ціни на сільськогосподарську продукцію. Для придбання пально-мастильних матеріалів сільськогосподарським підприємствам необхідно реалізовувати з року в рік все більшу кількість продукції. Якщо в 1990 р. для придбання 1 т дизельного палива потрібно було продати 0,2 т зерна, то в 2022 р. – 10,8 т, або в 49 разів більше. Навіть, порівнюючи з попереднім 2021 роком, цей показник зріс більше ніж вдвічі. Така ж тенденція спостерігається і по інших видах сільськогосподарської продукції.

Враховуючи значні витрати енергетичних ресурсів та складний стан із їх забезпеченням, виняткове значення для сільського господарства має проблема енергозбереження. Тому, вважаємо, що зменшення енергоємності в сільському господарстві можна досягти шляхом:

- раціонального розміщення сільськогосподарських культур у полях сівозмін, наближення виробництва продукції до місця споживання чи переробки шляхом побудови вертикально-інтегрованих структур та сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів на базі територіальних громад та новостворених районів;

- оптимізація структури посівних площ з розширенням мало енергоємних та нішових культур, таких як гречка, просо, овес, коноплі, льон, часник, спаржа, плодових та ягідних культур, горіхів на основі фастплант технологій в поєднанні із високоефективними економічними, екологічними, технологічними механізмами їх використання;

- оптимізація технологічних параметрів вирощування і збирання сільськогосподарських культур за рахунок заміни енергоємних операцій менш енергоємними на основі управління продуктивністю посівів, враховуючи варіативність полів, з використанням точних даних позиціонування техніки в полі, знімків супутника чи дрона та картографічних даних на їх основі;

- створення принципово нових комплексів енергозберігаючих машин і обладнання, технологій виконання механізованих робіт (мінімальна та нульова обробки ґрунту), що надасть змогу підвищити рентабельність сільськогосподарської діяльності шляхом економії пально-мастильних матеріалів, скорочення числа технологічних операцій з обробки ґрунту, зменшення кількості застосовуваних технічних засобів і підвищення функціональності техніки, а також протистояти вітровій і водній ерозії ґрунту, сприяти умовам для життєдіяльності ґрунтової мікрофлори й живих організмів та зменшити ущільнення ґрунту;

- застосування нетрадиційних джерел енергії та перехід на біопаливо згідно Енергетичної стратегії України до 2035 року «Безпека, енергоефективність,

конкурентоспроможність» шляхом збільшення частки споживання біопалива до 20% від загального споживання пального.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Захарчук О.В., Вишневецька О.В. Використання паливно-енергетичних ресурсів у сільському господарстві. Економіка АПК. 2015. № 5. С. 62-69.
2. Захарчук О.В. Довідник економіста сільськогосподарського підприємства / [Лупенко Ю.О., Захарчук О.В., Пугачов М.І. та ін.]; за ред. Ю.О. Лупенка та О.В. Захарчука. Київ: ННЦ ІАЕ, 2018. 600 с.
3. Захарчук О.В., Мацибора Т.В. Тенденції розвитку ринку паливно-енергетичних ресурсів в аграрному секторі України. Економіка АПК. 2020. № 11. С. 80-89.
4. Матеріально-технічне забезпечення та ринки матеріально-технічних ресурсів і послуг в аграрному секторі економіки : монографія / за заг. ред. О.В. Захарчука. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2021. 376 с.

---

*Збарська Анна, кандидат економічних наук, доцент*  
**СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ**

Аналізуючи сільськогосподарські угіддя як складову екологічної системи, слід розуміти, що екологічна система – це єдиний природний комплекс, утворений живими організмами і довкіллям, де вони існують, де живе й неживе має між собою зв'язки через обмін речовин та енергії.

З цього випливає, що раціональне землекористування доцільно розглядати як систему відносин з удосконалення і розвитку, за якої буде наявним оптимальне співвідношення між економічним зростанням, підтримкою якісного стану сільськогосподарських угідь, задоволенням духовних і матеріальних потреб територіальних громад українського села. Обґрунтовуючи потребу раціонального землекористування, а також важливість збереження якісних характеристик сільськогосподарських угідь, необхідно спиратися на виважені економічні, соціальні та екологічні закони, принципи та усталені традиції, що склалися в селянському соціумі.

При розкритті сутності системного підходу постає можливість розглядати землекористування у тривимірній системі координат: екологічній (природно-ресурсний потенціал, вираховування агроекологічних особливостей раціонального використання ґрунтів, утримання на належному рівні якості виробленої продукції,

сталий екологічний стан ґрунтів, введення довготривалих екологічних обмежень); економічній (економічні потреби використання земельних ресурсів (сільськогосподарських угідь) і ґрунтів, характер використання сільськогосподарських угідь, сучасний ринок продовольства, розміщення сталого товаровиробництва, високий рівень інтенсифікації та розбудова сучасної ринкової інфраструктури); соціальній (стандартизована поведінка у групових процесах землекористування та землеволодіння, зокрема, при пошуках найбільш ефективних форм господарювання, розвиток управління та еволюція обов'язків людини щодо забезпечення родючості землі, земельний устрій, законодавчо визначене право власності на сільськогосподарські угіддя, сервітути, розбудова соціальної інфраструктури села).

Звідси, управління земельними ресурсами на селі має повністю включати всі процеси сучасних відносин щодо землекористування і землеволодіння, зокрема: землеустрою та землевпорядкування території, фермерських господарств, сімейних фермерських господарств, домогосподарств, формування раціонального розподілу родючої землі між галузями агропродовольчого комплексу країни. Достовірна оцінка природного і господарського стану сільськогосподарських угідь має забезпечуватися системою створеного Державного земельного кадастру, на базі якого повинна за науково обґрунтовано підходу здійснюватись організація раціонального землекористування.

Провідні науковці із суміжних галузей – біологічних і фізичних наук, зосереджені на біофізичних чинниках сталості, а економісти-аграрники розглядають, передусім, ефективність (прибутковість) сільського господарства, екологи, своєю чергою, базовим чинником вважають показники рівня якості ґрунту, води та повітря. Визначальним показником ефективного землекористування є система загальних оцінок розвитку підгалузей сільського господарства, які полягають у відображенні стану продовольчої безпеки, довкілля, економічних відносин і відносин у місцевих територіальних громадах.

Ефективне й раціональне землекористування повинно стати невід'ємним складником природного середовища і суб'єктом підприємницької діяльності з виробництва натуральних продуктів харчування та органічної продукції в територіальних громадах.

Поряд із цим необхідно відмітити, що органічне землеробство здійснюється в межах рентабельного виробництва, але нині не приносить надприбутків сільськогосподарським підприємствам. Органічне землеробство надає більше можливостей для гармонійного розвитку сільськогосподарських підприємств, де у виробничому процесі поєднуються рослинницька і тваринницька підгалузі, для збереження довкілля, отримання екологічно чистого продовольства. Порівняно з інтенсивними технологіями органічне землеробство потребує від керівників і спеціалістів сільськогосподарських підприємств найвищого рівня фаховості.

Перспектива даного напрямку має соціальне значення та, поряд із цим, слугує прикладом виробничої діяльності в сільському господарстві та інтелектуального розвитку сільського населення.

Реалізації у процесі виробничої діяльності підприємницьких інтересів дає певні відповіді на питання щодо раціонального землекористування й розвитку соціально орієнтованого сільськогосподарського виробництва й розвитку сільських територій України, що повинно стати стратегічною вимогою до якісного ведення землеробства в процесі запровадження сучасних ринкових відносин в українському селі.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур: [моногр.] / под ред. В.В. Медведева. Киев. Аграр. наука, 1997. 161 с.
2. Коробська А.О. Еколого-економічна оцінка використання земель сільськогосподарського призначення. Формування ринкових відносин в Україні. 2017. № 11. С. 93–97.
3. Методичні рекомендації з комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення / за ред. О.О. Ракоїда. – К.: Логос, 2008. – 51 с.
4. Паламарчук Л.В. Еколого-економічне моделювання раціонального використання земель. Київ. ЦП «Компринт», 2017. 600 с.
5. Попрозман Н.В. Формування стратегії економічного розвитку агропромислового виробництва [монографія] / Н.В. Попрозман. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2015. – 300 с.
6. Статистичний збірник «Довкілля України» за 2020 р. / Державна служба статистики України. За ред. О.М. Прокопенко. Київ, 2021. 241 с.

---

***Збарський Василь, д.е.н., професор, професор кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі НУБіП України***  
**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ  
ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ**

Про актуальність оцінки стану екологічної сфери, результати якої мають стати основою прийняття виважених управлінських рішень, свідчить досить сумна статистика. Загалом екологічно чистою в Україні вважається лише 6% її території. У Законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» зазначено, що «антропогенне і техногенне

навантаження на навколишнє природне середовище в Україні у кілька разів перевищує відповідні показники у розвинутих країнах світу» [3].

Загрозливого рівня набули проблеми у сфері використання земельних ресурсів, зокрема, щодо розподілу земельних ресурсів за цільовим призначенням з погляду його економічного та екологічного обґрунтування. Це негативно відображається на якості земельних ресурсів, призводить до погіршення природної здатності ґрунтового покриття до самовідновлення, до збіднення флори та фауни.

Територія України характеризується дуже високим показником сільськогосподарської освоєності, що значно перевищує екологічно обґрунтовані межі. Навіть зважаючи на зниження протягом останніх років, він значно перевищує аналогічний показник європейських країн світу і становить 70% території країни. Лісами вкрито лише 18% території країни, по 4% території зайнято під будовами та водними об'єктами (рис. 1).

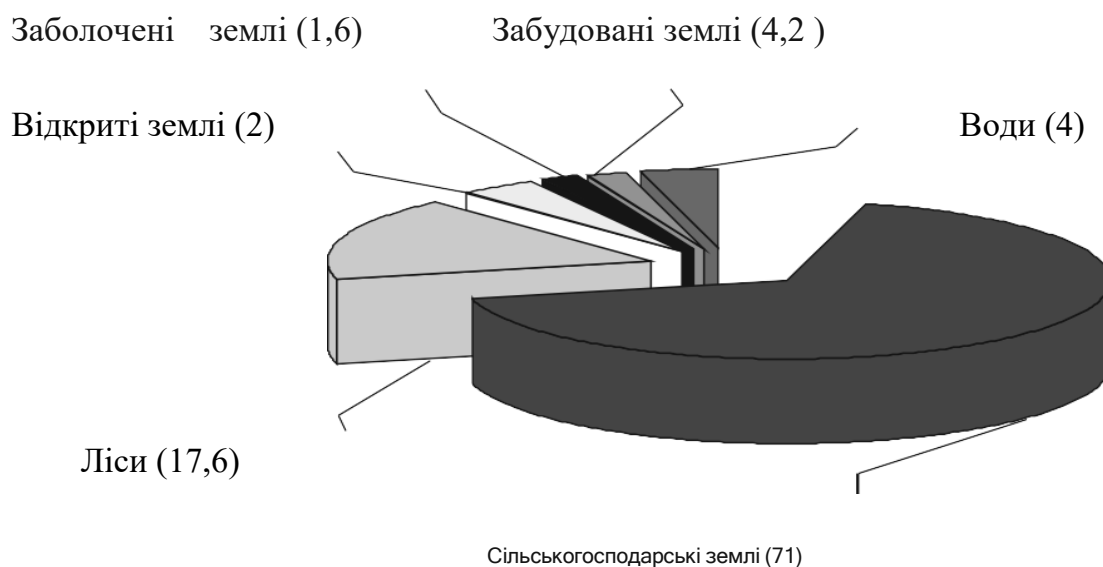


Рис. 1. Структура земельного фонду України, %\*

Питання використання й охорони земель і заходи з екологізації аграрної галузі знайшли своє місце поміж пріоритетів державної політики та способів їх досягнення, однак практична реалізація задекларованих положень не здійснюється належними темпами.

Далекою від оптимальної досі є структура земельних угідь (табл.1).

Таблиця 1. Динаміка зміни площі і структури земельного фонду України\*

| Основні види земельних угідь | 1994р.         |      | 2015* р.       |      | 2015 +,- до 1994 (тис. га) |
|------------------------------|----------------|------|----------------|------|----------------------------|
|                              | Площа, тис. га | %    | Площа, тис. га | %    |                            |
| Сільськогосподарські угіддя  | 42995,8        | 71,2 | 42726,4        | 70,8 | -269,4                     |

|                           |         |      |         |      |        |
|---------------------------|---------|------|---------|------|--------|
| в т. ч. сіножаті          | 2534,9  | 4,2  | 2406,4  | 4,0  | -128,5 |
| пасовища                  | 5250,9  | 8,7  | 5492,3  | 9,1  | +241,4 |
| Ліси та лісовкриті площі  | 10331,0 | 17,1 | 10633,1 | 17,6 | +302,1 |
| Забудовані землі          | 2386,2  | 4,0  | 2552,9  | 4,2  | +166,7 |
| Відкриті заболочені землі | 920,8   | 1,5  | 982,2   | 1,6  | +61,4  |
| Землі під водою           | 2419,6  | 4,0  | 2426,4  | 4,0  | +6,8   |
| Інші землі                | 1301,2  | 2,2  | 1033,8  | 1,8  | -267,4 |
| Разом територія України   | 60354,8 | 100  | 60354,8 | 100  | x      |

*\*Джерело: Державний комітет статистики України (\*Для співставлення, включаючи АР Крим)*

З даних табл. 1 видно, що упродовж зазначеного періоду відбулися зміни у структурі земельного фонду. Зокрема, по основних видах угідь – площа сільськогосподарських угідь зменшилася з 43,0 млн. га у 1994 році до 42,7 млн. га станом на 01.01.2016 р., тобто на 300 тис. га. Причина цієї зміни зумовлена тим, що сільське господарство України залишається інвестиційно непривабливим і позначається на масштабах залучення в господарський обіг земельних ділянок [1].

Слід зазначити, що при цьому частка зменшення площ сільськогосподарських угідь продовжує знижуватись.

Площа забудованих земель збільшилася: з 2,39 млн. га станом на 1 січня 1994 року до 2,55 млн. га станом на 1 січня 2016 року, тобто на 160 тис. га. Зростання частки забудованих земель пов'язано з розширенням масштабів приватного будівництва поблизу великих міст, міських агломерацій, з активізацією житлового будівництва у багатьох містах України та розширенням меж великих міст.

Вважається, що сучасна раціональна структура землекористування значною мірою визначається обсягом площ під природними кормовими культурами. Зарубіжний досвід констатує, що екологічно збалансованими вважаються аграрні землекористування, в яких частка сіножатей, пасовищ і лісових насаджень становить від 30 до 50%. Так, наприклад, середня частка природних кормових угідь у структурі сільськогосподарських країн ЄС становить 39,3%, зокрема у Франції – 36,6%, у Німеччині – 30,4%, Великобританії – 63,1%. В Україні питома вага сіножатей, пасовищ і лісових насаджень становила 2015 році лише 19,1%. Структуру землекористування найповніше характеризує рівень розораності території. Рілля в Україні становить 53,9 % загальної території та 76,2% сільськогосподарських угідь, що значно перевищує екологічно обґрунтовані норми (у країнах Європи орні землі становлять 30–32% загальної площі суходолу, зокрема у Франції та Німеччині рівень розораності земель становить 33%, в Іспанії – 30%, у Нідерландах – 24% [2]. Площа водойм залишилася майже без змін – 2,42 млн. га станом на 1 січня 2016 року. Враховуючи просторові та

геоморфологічні характеристики цих угідь, значне зростання їх частки в найближчій перспективі не передбачається.

Використання та охорона земель є одним із пріоритетних напрямів державної політики у сфері природокористування, екологічної безпеки і охорони навколишнього природного середовища і є невід'ємною умовою збалансованого економічного і соціального розвитку.

Основними завданнями екологобезпечного землекористування є відтворення родючості земель, удосконалення структури сільськогосподарських угідь, оптимізація структури посівних площ, здійснення консервації деградованих та техногенно забруднених земель, впровадження екологічно орієнтованих методів сільськогосподарського виробництва. Тому потребує вдосконалення економіко-правовий механізм стимулювання раціонального використання та охорони земель на основі впровадження партнерських відносин між державними, регіональними органами влади, власниками землі та землекористувачами. Використовуючи напрацьований зарубіжний досвід, розробити і запровадити механізми співпраці закладів освіти з природоохоронною громадськістю задля поліпшення якості екологічної освіти й виховання. В цих умовах значення агрономії д. с.-г. наук, завідувач кафедри агрохімії ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, порівняв агрономію з медициною. *«Для мене агроном є тим же лікарем, у руках якого пігулки - це засоби захисту рослин і добрива, це та людина, яка за допомогою засобів захисту рослин і добрив завжди забезпечує нормальні умови росту і розвитку рослин, максимальну фітопродуктивність посівів і прибутковість господарств», - пояснив науковець.*

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Зінченко Т.Є. Ретроспективний аналіз та оцінка сучасного стану використання і охорони земель. Ефективна економіка. 2012. № 7.
2. Кобзев І.С. Проблеми раціонального використання та відтворення природного ресурсного потенціалу в аграрній сфері України. Агроінком. 2011. № 10–12.
3. Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України: закон України від 21.12.2010 р. № 2818-VI.
4. Яценко Л.Д. Екологічний складник національної безпеки: основні показники та способи їх досягнення. Київ. НІСД, 2014. 52 с. (Сер. «Національна безпека», вип. 7).
5. Сільське господарство України за 2021. Київ. Держстат України. 2021. 222 с.

---

*Іванченко Анастасія, студентка НУБіП України*  
*Пащенко Оксана, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**  
**УКРАЇНИ**

Енергетика є критично важливою галуззю для нормального функціонування суспільства. Розвиток людства зумовлює збільшення попиту на електроенергію, задоволення потреб яких відбувається за рахунок викопного палива, гідроенергетики та ядерної енергії, а це зумовлює збільшення викидів вуглекислого газу та призводить до глобального потепління. Тому людство останнім часом почало звертати увагу на зменшення залежності від традиційних джерел енергії, надаючи значні конкурентні переваги альтернативним джерелам енергії. А сучасна технологія та її впровадження у виробництво робить таку енергію дешевшою в порівнянні із тепловими електростанціями. Розвиток альтернативної енергетики є надійним, орієнтованим на довгострокову перспективу, виваженим з точки зору наявних ризиків та проблем, способом досягти енергетичної безпеки і саме таким шляхом пішли європейські країни, коли зіткнулися з відвертим шантажем з боку Росії, загрозами від експлуатації АЕС, екологічними проблемами.

**Альтернативні джерела енергії** – невикопні джерела енергії, які постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі такі як енергія сонця, вітру, геотермальна, аеротермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів. До переваг використання відновлювальних енергоресурсів належить практична їх невичерпність та екологічна чистота, що позитивно впливає на екологічний стан на планеті та не спричиняє зміну енергетичного балансу в біосфері. Їх використання зменшує негативний вплив від процесів видобування, переробки, транспортування традиційних видів палива та відповідає потреба в утилізації великої кількості шкідливих відходів, що виникають при традиційному енерговиробництві [1,2,3].

Україна володіє достатньо високим потенціалом розвитку відновлюваних джерел енергії та заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів. За рахунок використання потенціалу вітрової та сонячної енергії можливо забезпечити до 17-23%, біоенергетики – 10%, малих гідроелектростанцій – 2-3% загального виробництва електричної енергії в Україні, тобто в сумі – до 30-35 відсотків. У 2020 р. в Європі п'ята частина енергії вироблялася з екологічно безпечних джерел. У більшості розвинених країн, зокрема у США, Німеччині, Іспанії, Швеції, Данії, Японії, планують довести частку відновлюваних джерел енергії в загальному енергобалансі до 20-50 % [4]. Тому

у світі важливим є прискорення розвитку альтернативної енергетики, як одного з аспектів для створення умов економічного розвитку.

Сонячна енергетика в Україні лише починає розвиватися, проте щорічний обсяг її в Україні вищий, ніж у Німеччині, – одного з лідерів цієї галузі [5]. Це робить Україну надзвичайно привабливим місцем для залучення інвестицій в сферу сонячної енергетики. Так протягом 2018-2020 рр. потужності сонячної енергії зросли майже в 5 разів, а до кінця 2021 року перевищили 78% усіх потужностей відновлюваної енергетики в Україні. Малонаселені регіони півдня України ідеально підходять для розвитку вітрової енергетики. Висока швидкість вітру на півдні України робить виробництво електрики з енергії вітру економічно вигідним. Аграрний сектор, який є одним з найбільших в економіці України, створює впливу кількість сільськогосподарських відходів, які є ресурсом необхідним для виробництва електроенергії на основі біомаси [6]. Тому політика уряду України орієнтується на розвиток даного сектора відновлюваної енергетики, адже витрати на оплату праці та сировини є найнижчими у Європі. Тому зростатиме частка сектору електроенергетичної галузі, яка використовує тверду біомасу та біогаз як енергоресурс, що зумовлюватиметься сталістю виробництва (за наявності ресурсної бази), так і тенденцією до формування локальних генеруючих потужностей. Перевага віддаватиметься одночасному виробництву теплової та електричної енергії в когенераційних установках і заміщенню вуглеводневих видів палива [5].

Гідроенергетика відіграє важливу роль у стійкості об'єднаної електричної системи України, оскільки забезпечує енергетичну систему високоманевровими потужностями в регулюванні добових графіків навантаження з покриттям пікової частини та заповненням нічних провалів, а також виконує функцію аварійного резерву потужності. До 2025 року планується завершити реконструкцію існуючих потужностей ГЕС та будівництво нових агрегатів ГЕС та ГАЕС, що дозволить зберегти у структурі генерації найбільш економічні та маневрові з них, а також збільшити їх потужність.

Відповідно до Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” основними заходами з реалізації стратегічних цілей у секторі ВДЕ є: проведення стабільної та прогнозованої політики щодо стимулювання будівництва СЕС та ВЕС; проведення міжнародних комунікаційних кампаній для заохочення входу на ринок ВДЕ України міжнародних стратегічних та фінансових інвесторів; будівництво та введення 5 ГВт потужностей ВДЕ (окрім ГЕС великої потужності); збільшення використання біомаси у генерації електро- та теплоенергії шляхом: стимулювання використання біомаси як палива на підприємствах, де біомаса є залишковим продуктом; інформування про можливості використання біомаси як палива в індивідуальному теплопостачанні; сприяння створенню конкурентних ринків біомаси [5]. Згідно з національним планом дій з розвитку альтернативної електроенергетики у 2020 року Україна виробляла 5700 МВт

такої енергії, а до 2035 року планувалося 25% потреб будуть покриватися за рахунок ВДЕ. Прогнозний енергобаланс, який був складений із використанням математичних моделей індикативних показників Енергетичної стратегії України до 2035р., а також із врахуванням впливу пандемії на споживання електроенергії у посткоронокрисовий період поданий на рис. 1 [7].

Прогнозний енергобаланс передбачає, що остаточне подолання економічних наслідків гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2 у 2022 р., відобразилася на збільшенні річного споживання електроенергії на рівні 143 млрд кВт год. При цьому, в енергобалансі закладено пропозицію поступового зменшення теплової генерації у структурі річного виробництва електроенергії з 27,5% у 2021 р. до 19% в 2029 році. Одночасно з цим зростання частки ВДЕ з 14,4% (2021р.) до 28,4% (2029 р.), а також збереження ролі АЕС на рівні 55%-58 відсотків. Така структура генерації, наближено відповідає вимогам європейської політики «зеленого» переходу.



Рис. 1. Прогнозний енергобаланс України\*[7].

Найбільшими гравцями у сегменті вітрової генерації є ДТЕК ВДЕ (45%); ТОВ «Віндкрафт Україна» (30%); ТОВ «Вітряні парки України» (14%); NBT AS (4%). Лідерами у сегменті СЕС є компанії ДТЕК ВДЕ (10%); VR Capital (8,9%); CNBM (5%); UDP Group(2,2%); Scatec Solar (2%); TIU Canada (1%). Загалом сектор альтернативної енергетики України налічує 881 суб'єкт господарювання.

Основними інструментами державної політики стимулювання розвитку вітчизняного сектору ВДЕ є: встановлення НКРЕКП «зеленого» тарифу на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел, встановлення стимулюючого тарифу на теплову енергію з відновлювальних джерел [7], можливість укладання довгострокових договорів на закупівлі електроенергії, виробленої за «зеленим» тарифом, до 2030 року [7]. Тариф на теплову енергію з альтернативних джерел встановлюється на рівні 90%

діючого тарифу на теплову енергію з газу (а у разі його відсутності – на рівні середньозваженого тарифу на теплову енергію з газу в розрізі регіонів) [7]. Із 1 квітня 2020р. «зелені» тарифи на електричну енергію, вироблену суб'єктами господарювання на об'єктах електроенергетики, що використовують альтернативні джерела енергії, та надбавки до «зелених» тарифів за дотримання рівня використання обладнання українського виробництва, встановлені НКРЕКП на рівні від 2,1954 грн/кВт·год (з ПДВ) до 15,807 грн/кВт·год (з ПДВ), тобто середній «зелений» тариф складає 9,0012 грн/кВт·год (з ПДВ). Водночас, вартість «зеленої» електричної енергії в країнах ЄС становить близько 4,15 грн/кВт·год (з усіма податками) [7].

Важливою складовою розвитку “зеленої” енергетики в Україні є іноземні інвестиції в галузь. Сумарний обсяг інвестицій міжнародних компаній у 2020 р. оцінюється на рівні 2,5 млрд \$ – це один з найкращих, за період незалежності України, прикладів успішного залучення іноземних інвестицій в національну економіку. При цьому, за три квартали 2020 р. у сектор альтернативної енергетики надійшло інвестицій на суму 1,2 млрд \$.

До початку війни енергомікс України складала 70% безвуглецева генерація: відновлювані джерела енергії (ВДЕ), атом. Це дуже добрий показник навіть у порівнянні з деякими європейськими країнами. Були амбітні плани щодо поступового заміщення певної частини вугільної і навіть газової генерації відновлюваними джерелами. Поступово б частка ВДЕ в енергоміксі збільшувалась, що дозволило б підійти до 90% і навіть більше «зеленої» генерації у виробництві електроенергії.

Проте війна внесла свої корективи, але не зруйнувала бажання зробити українську енергетику менш залежною від викопних видів палива і більш сталою.

Більшість об'єктів ВДЕ була побудована у південних регіонах, які мають найвищий потенціал. Це Херсонська, Миколаївська, Запорізька, Одеська, Дніпропетровська області. Зараз там ведуться активні бойові дії, які спричинили руйнування чи часткове пошкодження об'єктів ВДЕ. Деякі об'єкти ВДЕ перебувають на територіях, де може початися військова агресія. Також не найкращим є показник по вітрогенерації: близько 90% цієї генерації знаходиться на території, де точаться активні бойові дії. Сьогодні електроенергетика виживає за рахунок атомної та теплової генерації. Прослідковуються обмеження ВДЕ, яке не дуже стало забезпечення через залежність від сонця й вітру. Об'єкти ВДЕ у зоні бойових дій фактично зупинили свою діяльність через пошкодження. Загарбники насамперед б'ють по трансформаторних підстанціях, по лініях електропередач.

Європа розраховує на «зелену» енергетику, в першу чергу на сонце, вітер, біоенергетику і водень. Відповідно, і ми маємо робити це. Адже зараз Україна дуже близько до членства у ЄС. Наші плани й дії мають співпадати із планами й діями ЄС. Бізнес України заявляє про готовність до переходу на відновлювану енергетику у такий складний час.

Отже, альтернативна енергетика має практичну невичерпність та екологічну чистоту, а це позитивно впливає на екологічний стан довкілля. Тому необхідним кроком є швидкий перехід до масового виробництва енергії з відновлюваних джерел, підвищення ефективності її використання як способу протистояння кліматичним змінам і глобальним екологічним проблемам. А передумовою розвитку альтернативної енергетики має бути чітка державна політика: стабільне правове поле, сприятливий інвестиційний клімат, зрозумілі правила гри для представників приватного бізнесу. Зі стратегічної точки зору розвиток сектору ВДЕ для України – надзвичайно вигідний. У поєднанні з диверсифікацією поставок енергоресурсів, заходами з енергоефективності та енергозбереження розвиток виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії дозволить Україні позбутися енергетичної залежності, підвищити ефективність функціонування вітчизняної енергосистеми. Але для необхідно закінчення війни.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: перспективи та проблеми. Леонов Д.М., Буслова Н.В. URL: <https://www.ukrlogos.in.ua/10.11232-2663-4139.16.46.html>
2. Перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні. Гришко В'ячеслав, Пащенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VII-го Міжнародного науково-практичного семінару. К.: Видавництво «Наукова столиця». 2022. С.66-70.
3. Розвиток зеленої енергетики в Україні. Семенчук Павло, Пащенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VI-го Міжнародного науково-практичного семінару (м. Київ, 18-19 березня 2021 р.). К.: Видавництво «Наукова столиця», 2021. С. 96-99.
4. Альтернативні джерела енергоресурсів в Українському Причорномор'ї. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/alternativni-dzherela-energoresursiv-v-ukrainskomu-prichornomori>
5. Сонячна енергетика як найпотужніший вид альтернативних джерел енергії. Степаніна Тетяна, Пащенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VII-го Міжнародного науково-практичного семінару. К.: Видавництво «Наукова столиця». 2022. С.102-105.
6. Біомаса як альтернативне джерело енергії. Красник Тетяна, Пащенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VI-го Міжнародного науково-практичного семінару (м. Київ, 18-19 березня 2021 р.). К.: Видавництво «Наукова столиця», 2021. С.70-73.

7. Орієнтири розвитку альтернативної енергетики України до 2035 р. URL: <https://razumkov.org.ua/statti/oriientyry-rozvytku-alternatyvnoi-energetyky-ukrainy-do-2030r>

---

*Козуб Єлизавета, студентка НУБіП України*

*Пащенко Оксана, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

## **РОЗВИТОК ЗЕЛЕНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ**

Традиційна енергетика виробляє енергію, використовуючи вугілля, газ та атомні станції. Це призвело до кризи у вигляді змін клімату, забруднення повітря і води, нестачі продовольства, поширення ядерної зброї та радіоактивного забруднення значних територій [1]. Тому поряд із вугільними та атомними станціями з'являється сучасна та безпечна альтернатива – відновлювані джерела енергії, так звана зелена енергетика, яка здатна забезпечити достатнє виробництво теплової та електроенергії для промисловості, домогосподарств, транспортної галузі та сільського господарства.

Зелена енергетика (або ж відновлювана) – це електроенергія, отримана з невикопних, відновлюваних джерел енергії. Вона поділяється на: сонячну, вітрову, біоенергетику, гідроенергетику, геотермальну та енергію навколишнього середовища [2,3]. Зелена енергетика вважається екологічно чистою, безпечною, нешкідливою, а також потрібною у майбутньому. Отримується з джерел, присутніх у природі на відміну від викопних, які не є вічними і їх запаси постійно зменшуються.

Розвиток відновлюваної енергетики сприяє енергетичній незалежності країни, допомагає зменшити обсяг викидів вуглекислого газу, який утворюється при виробленні енергії звичними станціями і сприяє утворенню парникового ефекту, що призводить до глобального потепління. Згідно з Паризькою кліматичною угодою, Україна до 2050 року повинна досягнути 30% частки відновлюваної енергетики.

У Європі активний рух за чистоту довкілля сприяв пришвидшенню розвитку зеленої енергетики. Близько 20 років тому у Німеччині почали розробляти чіткі плани щодо розвитку ВДЕ на кожен рік і всі розвинуті країни зараз рухаються у цьому напрямку. В Україні трохи більше 10 років тому традиційною була атомна, тепла та гідроенергетика. Всі потужності були побудовані ще в часи радянського союзу та потребували повного переоснащення. Держава мала два варіанти: переобладнувати потужності або ж переходити на альтернативну енергетику [4]. Україна вибрала другий варіант. Розвиток ВДЕ розпочався зі встановлення “зеленого” тарифу у 2009 році. Згідно з ним, укладаються довгострокові договори між виробником ВДЕ та енергопостачальником про купівлю електроенергії за фіксованою ціною. У 2014 р. був

прийнятий Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року. В ньому був закладений чіткий щорічний план розвитку об'єктів ВДЕ [4].

Основною причиною, що заважає швидкому розвитку відновлювальної енергетики, є її не конкурентоспроможність у порівнянні з традиційними способами видобутку електроенергії. Насправді, немає ніякого економічного сенсу вкладати кошти в будівництво зеленої електростанції, якщо при існуючих тарифах на електроенергію термін її окупності триватиме близько 20 років, що приблизно дорівнює терміну її експлуатації. Але, незважаючи на економічну недоцільність, зелена енергетика розвивається. Загальносвітова доля електроенергії, яка виробляється з відновлювальних джерел, постійно зростає. В деяких розвинених країнах доля зеленої електроенергії вже перевищує долю електроенергії, що виробляється атомними та вугільними електростанціями [5]. Тобто людство демонструє готовність нести значні економічні втрати заради зменшення антропогенного впливу на довкілля.

У 2008 р. в Україні існувала досить невелика кількість сонячних електростанцій, 90% із них належали Андрію Ключеву, який докладав зусиль для того, щоб стати монополістом і бути єдиним отримувачем зеленого тарифу в Україні. Для цього за його ініціативи було затверджено вимогу, що дозволяла продавати електроенергію за зеленим тарифом тільки тим електростанціям, які складаються з українських комплектуючих, а єдиний завод «Кремнійполімер», що виробляв українські елементи для сонячних панелей належав Ключеву. Таким чином, завдяки його ініціативі в Україні були введені найвищі в Європі зелені тарифи та ще й з обмеженнями, що дозволяли монополізувати цей сегмент ринку.

Ставка зеленого тарифу в Україні на 01.01.2019 р. становила 18 євроцентів, на 01.01.2020 р. 16 євроцентів, а в Німеччині – 4,7 євроцента, Узбекистан – 6 євроцентів [5]. Нині в Україні один із найвищих тарифів і він перевищує вартість електроенергії у 4-5 разів, і це пояснюється лобізмом окремих фінансово-промислових груп, незважаючи на те, що собівартість проєктів ВДЕ стає дешевшою, а обладнання доступнішим. Високий тариф спровокував у 2019 р. масове будівництво нових сонячних станцій. Три чверті грошей на купівлю “зеленої” енергетики отримують СЕС, одну чверть – решта станцій. У хмарні чи безвітряні дні СЕС та ВЕС призводять до дисбалансу. Рівень їхньої енергії знижується фактично до нуля. Тоді нестачу на енергією потрібно перекривати іншими потужностями. Тобто, чим більше є станцій ВДЕ, то тим більше потрібно і маневрених (зазвичай шкідливих), котрі будуть перекривати нестачі [4]. “Укренерго” зазначило, що протягом 2019 р. встановлена потужність лише ВЕС та СЕС збільшилася у 2,7 рази. До кінця року передбачається збільшення потужності до 7,4 ГВт, а на початок квітня вона досягла 5,2 ГВт. Цей обсяг вже перевищує той, що енергосистема України може прийняти без серйозних відхилень у роботі. Адже протягом останніх років рівень споживання електроенергії падає [4].

Європейський Союз поставив собі за мету до 2030 року отримувати 32% енергії з відновлювальних джерел. Протягом 2020 р. доля відновлювальної енергетики в ЄС становить приблизно 20%, а в Україні – приблизно 3-4 відсотки. У 2017 році в Україні було прийнято «Енергетичну стратегію України», згідно з якою до 2035 року Україна планує збільшити долю відновлювальної енергетики у своєму енергобалансі до 25%. Тому протягом тривалого часу зелена енергетика в Україні розвивалася повільно, а перевагами зеленого тарифу користувалися лише привілейовані політики або наближені до влади бізнесмени. Найкрупнішим виробником зеленої електроенергії в Україні є енергохолдинг ДТЕК. Друге місце займає китайська група CNBM, що викупила сонячні електростанції у Андрія Ключова.

Протягом 2018-2022 рр. в Україні вдалося досягти значних результатів у розвитку відновлюваної енергетики, завдяки залученню близько 10 млрд євро інвестицій. За темпами розвитку зеленої енергетики Україна у 2019 р. опинилася в топ-10 країн світу, а 2020-го – в першій п'ятірці країн Європи за темпами розвитку сонячної енергетики. На початок 2022 р. загальна потужність об'єктів зеленої енергетики в Україні сягнула позначки 9 656 МВт, а обсяг інвестицій у галузь сягнув \$12 млрд [6].

Міністерство енергетики ще у 2021 розробило законопроект про запровадження системи Feed-in-Premium (контрактів на різницю) для виробників із альтернативних джерел енергії замість фіксованих платежів за «зеленим» тарифом. За такою системою виробники електроенергії з ВДЕ могли б самостійно продавати вироблену енергію, маючи право на отримання компенсації від ГарПока різниці між встановленим «зеленим» тарифом або аукціонною ціною та ринковою ціною енергії. Законопроект наразі не прийнятий парламентом.

Експерти зазначають, що в березні 2022 року для виробників електроенергії з ВДЕ було встановлено фіксований рівень виплат у розмірі 15% від середньо-зваженого «зеленого» тарифу за 2021 рік для СЕС, 16% – для ВЕС, 35% – для малих ГЕС, 40% та 60% – для біогазу та біомаси. Попри те, що 5 липня 2021 р. рівень виплат був підвищений – 18% для СЕС та ВЕС та 75% для біомаси – цього тепер вистачатиме лише на покриття операційних витрат станцій.

Проблема заборгованості перед виробниками електроенергії з відновлюваних джерел за зеленим тарифом досі залишається болючим питанням. Так, державне підприємство «Гарантований покупець» лише на початку цього року розрахувалося за «зелену» електроенергію, яка була вироблена у 2020 році. Станом на 7 липня ГарПок розрахувався за відновлювальну енергію 2021 року на 90%, а за цьогорічну енергію – лише на 47 відсотків. Оцінити точну суму збитків сектору ВДЕ можна буде лише після деокупації територій.

У листопаді 2021 р., під час 26-го Кліматичного саміту ООН (COP26) у Глазго, Україна підтвердила свої наміри розвивати безвуглецеву енергетику [7]. До 2060 р. Україна має стати карбононейтральною країною. Шлях до цього – відмова від

вугільних та газових електростанцій, пошук альтернативних джерел енергії. Україна мала до 2035 року відмовитися від вугілля, натомість, вугільну генерацію мала замінити атомна енергетика та ВДЕ. Згідно із озвученими в Лугано планами, уряд розраховує на будівництво 5-10 ГВт сонячних та вітрових електростанцій до 2026 року. Крім того, є проєкти для будівництва гідроакумуючих станцій 200 МВт для гідроакумуючих електростанцій. Планується також локалізація виробництва обладнання для об'єктів ВДЕ, будівництво потужностей для виробництва «зеленого» водню, розвиток виробництва біопалива.

Ймовірно, темпи її розвитку й надалі росли б, аби не «сусідське» вторгнення. Повномасштабне російське вторгнення нищить як енергетичну інфраструктуру – газогони та лінії електропередачі, так і безпосередньо генерацію. Через війну половина об'єктів ВДЕ перебуває під загрозою повної або часткової руйнації – в областях, де тривають активні бойові дії, перебуває 47% встановленої потужності електростанцій на відновлюваних джерелах енергії. У березні 2022 р. Українська асоціація відновлюваної енергетики (УАВЕ) заявила, що під загрозою знищення перебуває половина «зеленої» генерації України. При цьому, за даними асоціації, в областях із активними бойовими діями розташовано майже 90% ВЕС, 37% наземних, 35% дахових або фасадних сонячних електростанцій та майже половина (48%) станцій на біомасі. На червень 2022 р. в зоні активних бойових дій чи тимчасової окупації, за оцінкою УАВЕ, перебуває 40% від усіх встановлених потужностей «зеленої» генерації. У суміжних із зоною бойових дій областях розташовано ще 34% об'єктів ВДЕ. Також чимало станцій ВДЕ знаходяться в сусідніх із воєнним діями регіонах. Водночас інвестори не поспішають вкладати гроші, чекаючи стабілізації ситуації та розуміння подальшої картини війни.

До повномасштабної війни плани уряду щодо зеленої енергетики були чіткими. В Енергетичній стратегії України на період до 2035 р. передбачається, що частка відновлюваних джерел в українському енергоміксі становитиме 12% у 2025 р., 17% – у 2030 р. та 25% – у 2035 році. У 2021 р. частка ВДЕ у виробництві електроенергії становила 8 відсотків.

У швейцарському Лугано Україна презентувала власну візію післявоєнного відновлення на суму понад \$750 млрд доларів, яка включатиме 850 проєктів для відбудови країни, в тому числі 130 млрд доларів на розвиток енергетичного сектору, а саме відновлюваних джерел енергії.

Для подальшого розвитку галузі необхідно перемогти у війні, компенсувати втрачене внаслідок війни, а реалізація нових цілей вимагатиме залучення великих обсягів інвестицій. Приваблення інвестора може стати вирішальним для подальшого розвитку української енергетики. І поки ЗСУ працює на нашу перемогу, уряд та Верховна Рада мають запропонувати шляхи розв'язання проблем на ринку електроенергії. Отримавши статус кандидата на вступ до Європейського Союзу, ми

маємо думати про досягнення цілей Європейської зеленої угоди одночасно з іншими державами ЄС.

Отже, “зелена” енергетика дійсно корисна для екології та посідає важливе місце у майбутньому людства. Україна, як і інші країни ЄС, має величезний потенціал для розвитку зеленої енергетики. Проте, через нестабільну політичну ситуацію в країні, війну, відносно дорогу вартість зеленої енергії і невисоку її самоокупність, розвиток зеленої енергетики, побудова нових сонячних та вітрових електростанцій в Україні залишається на низькому рівні. Тому державна політика щодо ВДЕ має бути відкоригованою та направленою на залучення інвестицій та покращення взаєморозуміння між інвесторами у ВДЕ і урядом.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Енергетика. Центр екологічних ініціатив "Екодія". URL: [https://ecoaction.org.ua/diyalnist/energetyka?gclid=CjwKCAiAr4GgBhBFEiwAgwORrVHRUc5HAUnIHaMENsxha8OlmsxuQaR-ZHiRkRk8GyNfmzkUbbYuPRoCl1wQAvD\\_BwE](https://ecoaction.org.ua/diyalnist/energetyka?gclid=CjwKCAiAr4GgBhBFEiwAgwORrVHRUc5HAUnIHaMENsxha8OlmsxuQaR-ZHiRkRk8GyNfmzkUbbYuPRoCl1wQAvD_BwE)
2. Перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні. Гришко В'ячеслав, Пащенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VII-го Міжнародного науково-практичного семінару. К.: Видавництво «Наукова столиця». - 2022. - С. 66-70.
3. Сонячна енергетика як найпотужніший вид альтернативних джерел енергії. Степаніна Тетяна, Пащенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VII-го Міжнародного науково-практичного семінару. К.: Видавництво «Наукова столиця». 2022. С.102-105.
4. Зелена енергетика: плюси та мінуси. URL: [https://galinfo.com.ua/news/zelena\\_energetyka\\_plyusy\\_ta\\_minusy\\_344614.html](https://galinfo.com.ua/news/zelena_energetyka_plyusy_ta_minusy_344614.html)
5. Розвиток зеленої енергетики в Україні. Семенчук Павло, Пащенко О.В. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: матеріали доповідей VI-го Міжнародного науково-практичного семінару (м. Київ., 18-19 березня 2021 р.). К.: Видавництво «Наукова столиця», 2021. С. 96-99.
6. Зелена енергетика та війна: чи є світло в кінці енергетичної залежності від рф. URL: <https://finance.ua/ua/saving/zelena-energetyka-ta-vijna>
7. Головний кліматичний саміт COP26: чому це важливо та підсумки першого дня. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2021/11/2/679296/>

---

*Коряковська Анастасія, студентка НУБіП України*  
*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**БІОЕНЕРГЕТИЧНИЙ РИНОК В УКРАЇНІ**

**Біоенергетика** – галузь енергетики, яка передбачає використання біомаси як палива. Для України біоенергетика є одним із стратегічних напрямів розвитку сектору відновлюваних джерел енергії, враховуючи високу залежність країни від імпортованих енергоносіїв, у першу чергу, природного газу, а також великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії.

Роль біоенергетики у секторі виробництва теплової енергії є особливо важливою, оскільки біомаса та біопалива можуть замінювати традиційні палива і енергоносії у виробництві теплової та електричної енергії, а також на транспорті.

Ключовим фактором для використання лісової біомаси для біоенергетичних потреб є наявність доступу до цих ресурсів для учасників ринку, зокрема компаній-заготівельників або виробників біопалива. Діюча модель та система доступу до лісової біомаси має низку критичних недоліків для біоенергетичного ринку - відсутність прозорого ринку для компаній-заготівельників, відсутність прозорого ринку технічної деревини, залежність ринку біоенергетичної сировини від стратегічного підходу до управління лісовими ресурсами.

У регіоні працюють щонайменше 5 компаній, котрі вирощують енергетичні рослини та продукують з них деревну тріску. Загальна площа плантацій складає більше 2.400 га, що дає врожай на рівні 49 тис. т / рік (11,54 тис. т н. е). Найбільшим гравцем в даному сегменті є компанія “Салікс Енерджі”. Компанія вирощує енергетичну вербу на площі 1.700 га та займає 68% ринку.

Крім цього на ринку присутні близько 286 компаній, які займаються постачанням біопалива споживачам. Загалом в регіоні працює щонайменше 183 енергосервісні компанії та комунальні підприємства, що використовують біомасу. Загальна потужність їх установок складає більше 633 МВт. Лідерами за встановленою потужністю є Волинська (159 МВт), Рівненська (109 МВт) та Житомирська (98 МВт) області. За результатами аналізу біоенергетичного ринку за ланцюгом вартості можна зробити наступні висновки:

- на біоенергетичному ринку сформований повноцінний ланцюг вартості;
- на ринку домінує модель “виробник-торговець”;
- на ринку мало потужних гравців, що спеціалізуються на конкретній ланці;
- практично відсутні ланки заготівельників;
- недоформована ланка виробників тепла з біомаси.

На ринку можна виділити кілька бізнес-моделей, які або вже сформувались або ще ні і, відповідно, є потенціал для виникнення бізнесів з такими бізнес-моделями.

- Виробники-заготівельники.
- Енергосервісні компанії повного циклу.
- Центри торгівлі біомасою.

Географічний аналіз учасників ринку вздовж ланцюга вартості дозволяє зробити висновок, що незважаючи на однакові умови роботи на національному ринку, біоенергетичні ринки в різних областях досліджуваного регіону розвиваються по-різному:

- у Житомирській області мало виробників тепла з біомаси, незважаючи на значну кількість виробників біопалива;

- найбільше розмаїття бізнес-моделей (розподіл вздовж ланок ланцюга вартості) у Львівській та Волинській областях;

- у Закарпатській області домінує модель “заготівельники-виробники-торговці”, за якою компанії заготовляють сировину, переробляють її та продають на ринку. В інших областях домінує модель “виробники-торговці” (без заготівлі).

Для формування ринку біоенергетики істотне значення має політика у сферах регіонального розвитку, енергетики та енергоефективності, управління лісовими ресурсами та розвиток інструменту державно-приватного партнерства. За результатами проведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

- на ринку є суттєвий простір для нових гравців;
- потреби громад у підвищенні енергоефективності визначатимуть розвиток ринку у найближчій перспективі;
- лещата корупції – корупційні ризики на вході ланцюга вартості та на його виході стримують розвиток біоенергетичного ринку;
- правила гри для доступу до сировини – ринок розвиватиметься динамічніше за прозорих правил доступу до сировини, яким довіряють учасники ринку;
- учасники ринку мають підвищувати свій розмір, визначати власну спеціалізацію та підвищувати культуру ведення бізнесу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біоенергетика в Україні. URL: <https://uabio.org/bioenergy-in-ukraine/>
2. Ринкові дослідження. URL: <https://secbiomass.com/services/market-research/>
3. Економічна правда.

URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/12/5/694580/>

4. Стан Біоенергетичного ринку. URL:

[https://www.ppv.net.ua/uploads/work\\_attachments/Western\\_Ukrainian\\_Bioenergy\\_Market\\_Study\\_2017.pdf](https://www.ppv.net.ua/uploads/work_attachments/Western_Ukrainian_Bioenergy_Market_Study_2017.pdf)

---

*Котляревський Євген, студент НУБіП України*  
*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА В  
КОНТЕКСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

Виробництво біопалива є важливою складовою сучасної економіки, особливо в контексті енергетичної безпеки України. Біопаливо є екологічно чистим джерелом енергії, що може зменшити залежність від імпорту нафти та газу і підвищити енергетичну незалежність країни. Однак, для досягнення економічної ефективності виробництва біопалива, необхідно враховувати багато факторів.

Перш за все, виробництво біопалива потребує великих витрат на обладнання, зокрема на виробництво технічного обладнання та сировини для виробництва біопалива. Крім того, необхідно використовувати спеціальну технологію для отримання біопалива з різних сировинних матеріалів, що також потребує великих витрат. Однак, враховуючи перспективи довгострокового розвитку виробництва біопалива, інвестиції в цей сектор можуть бути вигідними.

Другим важливим аспектом економічної ефективності виробництва біопалива є вартість сировини. Сировина для виробництва біопалива може бути рослинними залишками, зерном, цукровою тростинкою тощо. Як правило, ці матеріали мають високу вартість, тому вартість виробництва біопалива може бути високою, що може позначитися на ціні для кінцевого споживача. Однак, з іншого боку, використання відходів від сільського господарства або лісового господарства для виробництва біопалива може зменшити вартість сировини і зробити виробництво біопалива більш економічно вигід.

Третім аспектом економічної ефективності виробництва біопалива є його конкурентоспроможність порівняно з традиційними джерелами енергії, такими як нафта, газ та вугілля. На сьогоднішній день, вартість виробництва біопалива вища, ніж вартість традиційних видів палива, проте ціни на енергетичні ресурси можуть змінюватися залежно від рівня попиту та подання. Біопаливо також має перевагу перед іншими джерелами енергії у зв'язку зі своєю екологічною чистотою та можливістю використання відходів.

Крім того, економічна ефективність виробництва біопалива залежить від правильного вибору технології та розробки оптимального виробничого процесу. Необхідно забезпечити високу продуктивність, ефективне використання сировини та енергії, а також зниження витрат на обслуговування технологічного обладнання.

Ще одним важливим аспектом економічної ефективності виробництва біопалива є визначення ринкових умов, які можуть впливати на попит та ціни на біопаливо. На

сьогоднішній день, деякі країни вже ввели законодавство, яке зобов'язує додавати біопаливо до звичайних видів палива. Це може підвищити попит на біопаливо та забезпечити стабільний ринок для його продажу.

Україна має великий потенціал для розвитку виробництва біопалива. Країна має багаті природні ресурси та плодючі ґрунти, що можуть бути використані для вирощування сировини для виробництва біопалива. Розвиток виробництва біопалива сприятиме зменшенню залежності від імпортованих видів палива та покращенню енергетичної безпеки країни. Проте, для досягнення економічної ефективності виробництва біопалива в Україні необхідно вирішити деякі проблеми. Одна з них - недостатнє фінансування виробництва біопалива та відсутність належної підтримки з боку держави. Для підтримки розвитку виробництва біопалива можуть бути використані різноманітні інструменти, такі як фінансова підтримка, зменшення податкового тягара, створення сприятливих умов для інвестування та інші.

Узагалі, економічна ефективність виробництва біопалива в Україні залежить від багатьох факторів, таких як належне фінансування, належна підтримка з боку держави, правильний вибір технології та розробка оптимального виробничого процесу, а також створення сприятливих умов для ринку біопалива. Проте, з розвитком технологій та підвищенням популярності використання екологічно чистих джерел енергії, виробництво біопалива може стати перспективною галуззю для України.

Підсумовуючи, слід зазначити, що економічна ефективність виробництва біопалива в контексті енергетичної безпеки України є дуже важливою темою. Виробництво біопалива може допомогти покращити енергетичну безпеку країни та зменшити залежність від імпортованого палива. Однак, для досягнення цих цілей необхідно вирішити деякі проблеми, такі як недостатнє фінансування та відсутність належної підтримки з боку держави. Важливо забезпечити збалансованість між виробництвом біопалива та продовольчої безпеки країни та зробити правильний вибір технології та розробити оптимальний виробничий процес. З розвитком технологій та підвищенням популярності використання екологічно чистих джерел енергії, виробництво біопалива може стати перспективною галуззю для України.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Біопалива (технології, машини і обладнання) / В. Дубровін, М. Корчемний, І. Масло, О. Шептицький та ін. Київ: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. 256 с.
2. Економічна ефективність виробництва біопалива в контексті продовольчої та енергетичної безпеки України / О.М. Шпичак, С.А. Стасіневич, Т.В. Куць, Є.А. Михайлов та ін. Київ: ЗАТ «Нічлава», 2010. 294 с.
3. Гальчинська Ю. М. Оцінка можливостей вітчизняного аграрного сектора при вирощуванні енергетичних культур для отримання біоенергетичного палива. Економіка і Регіон. 2019. № 1. С. 18-24.

---

*Крупко Наталія, старший викладач кафедри фізичного виховання, НУБіП  
України*

## **СТІЙКІСТЬ БІОСФЕРИ-ЗАПОРУКА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ**

У статуті Всеукраїнської організації охорони здоров'я (ВООЗ) визначено, що **здоров'я** - це стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не лише відсутність хвороб або фізичних вад. Наразі відокремлюють такі взаємопов'язані складові здоров'я:

- соматичне здоров'я;
- фізичне здоров'я;
- психічне здоров'я;
- моральне здоров'я.

Вплив компонентів природи на стан здоров'я людини. Здоров'я людини залежить від стану навколишнього середовища на 20%, на 50%- від способу життя. Сучасне комфортне житло, теплий одяг, транспорт, інші блага цивілізації зменшили вплив природних чинників на організм, але знизили його опірність до їхніх несподіваних змін.

Негативний вплив людини на біосферу. До навколишнього середовища людина пристосовувалася у процесі еволюції і без нього жити не може, оскільки воно є спільним з її внутрішнім середовищем. З початку ембріонального зародження і до кінця свого життя людина контактує з компонентами навколишнього середовища (повітрям, водою, ґрунтом, продуктами харчування тощо). Життєдіяльність організму перебуває у безперервному динамічному взаємозв'язку з факторами навколишнього середовища. Ця взаємодія не повинна порушувати адаптаційних механізмів організму людини. Під дією різних подразників внутрішнього і зовнішнього середовища людини в її організмі створюються безумовні та умовні рефлексії, що зумовлюють підтримання динамічної рівноваги, в основі якої лежить енергія між організмом і навколишнім середовищем. Фактори навколишнього природного середовища мають ефективно впливати на здоров'я і забезпечувати нормальний перебіг усіх процесів життєдіяльності людини.

Позитивний вплив людини на біосферу. Відповідно до сучасної статистики, більше 80% захворювань пов'язано з тим, чим ми дихаємо, яку п'ємо воду і по якому ґрунту ходимо. Негативний вплив навколишнього середовища на здоров'я людини відбувається через промислові підприємства, які розташовані біля житлових районів. Як правило, це потужні джерела шкідливих викидів в атмосферу. У повітря щодня надходять різні тверді і газоподібні речовини. Мова йде про оксиди вуглецю, сірки, азоту, сполуки свинцю, пилу, хрому, азбесту, які здатні негативно впливати на організм людини. Вплив забруднення навколишнього середовища на здоров'я людини сприяє

погіршенню загального стану. У результаті з'являється бронхіт, астма, головні болі, знижується працездатність. Негативний вплив робить також водний баланс Землі. Хвороби, які передаються через забруднені джерела, викликають погіршення стану, а нерідко і загибель людей. Вплив навколишнього середовища на здоров'я людини відбувається і через ґрунт. Завдяки діяльності людини в нього потрапляють не тільки хімічні (ртуть, свинець, миш'як), але й органічні сполуки. Також не можна не сказати і про рівень ультрафіолетового випромінювання. Для людини ультрафіолет у невеликих дозах корисний: він справляє антисептичну й бактеріостатичну дію.

Принципи стратегії виживання людства. На мою думку, усвідомивши негативний вплив на біосферу, людина стала замислюватися про збереження природних ресурсів і свою роль в біосфері. Позитивний характер діяльності людини полягає в наступному:

- висадка рослин і лісів;
- очищення води;
- відновлення родючості ґрунту;
- захист навколишнього середовища;
- збереження вимираючих видів тварин і рослин з вини людства.

Я цілковито згідна з думкою, що природа в житті людини відіграє важливу роль. Її стан впливає на тривалість життя і людське здоров'я. тому необхідно навчитися управляти біосферою без шкоди для себе та інших організмів, а також налагодити раціональне природокористування (наприклад, створювати заповідні зони що охороняються).

**Принципи стратегії виживання людства:**

- перехід на альтернативні джерела енергії;
- раціональне й економічне використання природних ресурсів;
- збільшення витрат на охорону природи;
- запровадження нових технологій переробки відходів;
- регулювання кількості населення;
- активація екологічної освіти;
- розробка комплексних програм з охорони праці;
- виховання екологічного мислення і самого себе як особистості;
- відповідальність людей, які через власну некомпетентність чинять згубний вплив на природу.

Постійне погіршення навколишнього середовища в кінцевому рахунку може привести до зниження захисних властивостей організму, який перестане опиратися різним захворюванням.

Люди у всьому світі приймають певні заходи по зменшенню шкідливих промислових викидів у навколишнє природне середовище, але цього поки-що недостатньо. Мені здається, запропонована теза, непомилкова. Кожна людина повинна

і сама піклуватися про довкілля і своє здоров'я. Турбота про довкілля починається з власного будинку, вулиці, парку...Необхідно змінити своє споживацьке, агресивне ставлення до природи, замінити його турботою про збереження всього живого, брати участь в озелененні рідного міста чи населеного пункту.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. ДУ «Вінницький обласний Центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України». URL: <https://www.cgz.vn.ua>
2. Офіційний сайт Люботінської міської ради, виконавчого комітету. URL: <https://www.lubotin-rada.gov.ua>

---

***Курінна Катерина, студентка НУБіП України***  
***Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України***  
**ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ БІОМАСИ В УКРАЇНІ**

Україна має значний потенціал для вирощування та використання біомаси як джерела енергії. Вивчення та оцінка енергетичного потенціалу біомаси є важливою задачею для розвитку відновлювальної енергетики в країні.

Біомаса - це органічна речовина, яка виникає в результаті життєдіяльності рослин, тварин та мікроорганізмів. Україна є однією з країн, яка має великий потенціал для вирощування та використання біомаси. У нашій країні вирощуються такі культури, як зернові, цукрові буряки, соняшник, соя, картопля, а також ліс та інші природні ресурси, які можна використовувати як джерела біомаси.

Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні сталася у визначених кількостях енергії, яку можна отримати з різних видів біомаси. Для цього використовують різні методики, такі як аналіз хімічного складу біомаси, вимірювання її теплової потужності, визначення окремих відходів від її використання та інші методи.

За даними дослідженнями обсяг вирощуваної в Україні біомаси є достатнім для задоволення попиту на відновлювальну енергію. Таким чином, можна виділити такі джерела біомаси, як зернові та відходи їх переробки, солома, люцерна, кукурудза, буряки, соняшникова олія, деревина та ін.

Види енергетичного потенціалу біомаси та існуючі методи його оцінки.

Заміщення традиційних палив відновлюваними джерелами енергії є наразі актуальною задачею паливно-енергетичного комплексу України. Одним з найбільш перспективних видів відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є біомаса – вуглецевомісткі органічні речовини рослинного та тваринного походження (деревина, солома та інші

рослинні залишки сільськогосподарського виробництва, гній, спеціально вирощувані енергетичні культури, органічна частина твердих побутових відходів та іноді торф). Для виробництва енергії застосовують тверду біомасу, а також отримані з неї рідкі та газоподібні палива – біогаз, біодизель, біоетанол та інші. Важливою передумовою успішного використання біомаси для енергетичних потреб є правильна оцінка її потенціалу. Розрізняють три основні види потенціалу біомаси – теоретично можливий (теоретичний), технічно доступний (технічний) та економічно доцільний (економічний) [1, 2].

Теоретичний потенціал – загальний максимальний обсяг наземної біомаси, теоретично доступної для виробництва енергії у фундаментальних біофізичних межах. Коли мова йде про біомасу сільськогосподарських та енергетичних культур та лісів, теоретичний потенціал являє собою максимальну продуктивність при теоретично оптимальному менеджменті з урахуванням обмежень, що впливають з температури, сонячної радіації та опадів. У випадку відходів та залишків різного виду теоретичний потенціал дорівнює максимально утвореному обсягу цих відходів та залишків.

*Технічний потенціал* – частка теоретичного потенціалу, доступна за певних технічно-структурних умов та поточних технологічних можливостях. Крім того, беруться до уваги просторові обмеження, викликані конкуренцією

між різними користувачами землі, а також деякі екологічні та інші нетехнічні обмеження. *Економічний потенціал* – частка технічного потенціалу, що задовольняє критеріям економічної доцільності за даних умов.

Європейські експерти з питань біоенергетики виділяють два основні підходи до оцінки потенціалу біомаси: ресурсноорієнтований та орієнтований на енергетичні потреби [1, 2]. У першому випадку досліджується ресурсна база та питання конкурентного використання біомаси різними кінцевими споживачами, тобто енергетичне та неенергетичне використання. У другому випадку оцінюється конкурентоспроможність різних технологій виробництва енергії з біомаси у порівнянні з іншими видами ВДЕ та традиційними паливами з точки зору найбільш ефективного задовольняння енергетичних потреб.

Ресурсно-орієнтований підхід включає статистичні та просторові методи оцінки потенціалу біомаси. Простий статистичний метод дає результат оцінки тільки для країни в цілому, тоді як просторовий (поглиблений статистичний) – для окремих адміністративних одиниць, в результаті чого є можливість побудування карт та діаграм. В підході, орієнтованому на енергетичні потреби, використовуються методи енергетичного та економічного моделювання з урахуванням вартості постачання палив. Цей підхід є набагато складнішим, ніж ресурсно-орієнтований, оскільки моделювання вимагає великої кількості вихідних даних. Проте отримані результати можуть відображати не тільки поточний потенціал біомаси, але й прогнозувати його зміну в майбутньому залежно від таких показників як чисельність населення, обсяги

споживання продуктів харчування, структура сільськогосподарських земель та інших. На сьогоднішній день, повноцінна оцінка потенціалу біомаси в Україні видається неможливою у зв'язку із частковою окупацією території суверенної держави.

Отже, при оцінці економічно доцільного потенціалу, в першу чергу, враховуються потреби інших споживачів даного виду відходів. Технічний потенціал розраховується з теоретичного через коефіцієнт технічної доступності (досяжності). Економічний потенціал розраховується з технічного за допомогою коефіцієнту енергетичного використання. Коефіцієнт технічної доступності показує частку загального обсягу рослинних залишків і відходів та інших видів біомаси, що може бути фактично зібрана, тобто є доступною для подальшої обробки/застосування. Коефіцієнт енергетичного використання відображає частку фактично зібраного обсягу рослинних залишків і відходів та інших видів біомаси, що може бути використана для виробництва енергії.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. Частина 2. Енергетичні культури, рідкі біопалива, біогаз. Гелетука Г.Г., Железна Т.А., Жовмір М.М., Матвеев Ю.Б., Дроздова О.І. Інші назви: Assessment of biomass potential in Ukraine. Part 2. Energy crops, liquid biofuels, biogas. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/60302>

2. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. Частина 1. Відходи сільського господарства та деревна біомаса. Гелетука Г.Г., Железна Т.А., Жовмір М.М., Матвеев Ю.Б., Дроздова О.І. Інші назви: Assessment of biomass potential in Ukraine. Part 1. Agricultural residues and woody biomass. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/60622>

3. Енергетичний потенціал біомаси в Україні. Вінокурова Є.В. Національний технічний університет України «КПІ» 03056; Україна, м. Київ, пр. Перемоги, URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45359/1/EHS-17\\_2014\\_S2\\_p77-78.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45359/1/EHS-17_2014_S2_p77-78.pdf)

---

***Майстренко Володимир, аспірант кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі, НУБіП України***

Науковий керівник, професор Збарський В.К.

### **ОРГАНІЧНИЙ СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ ОВОЧІВ В ДОМАШНІХ УМОВАХ**

Органічне овочівництво — це спосіб вирощування овочів без використання хімікатів. Зараз органічні харчові продукти стають більш популярними та на такий метод вирощування переходять не тільки прості городники, а й досвідчені фермери.

Адже все більше людей переходять на здоровий спосіб життя і більш пильно стежать за якістю вживаної їжі.

*Попит на органічні овочі зростає і з кожним роком відкривається все більше нових магазинів і ринків, які спеціалізуються на продажу такого типу продуктів. Також органічне землеробство не дозволяє забруднення навколишнього середовища.*

В Україні з 70-80-х років широко застосовуються інтенсивні технології вирощування, які дозволяють отримувати високі врожаї. Але при неправильному веденні даний спосіб привів до погіршення стану навколишнього середовища, а саме до виснаження природних ресурсів, зниження родючості ґрунту, знищення малих водойм і забруднення природи токсичними речовинами.

Також вживання харчових продуктів, вирощених з використанням великої кількості «хімії», привело до погіршення здоров'я людей в цілому. Тому вчені зараз шукають шляхи отримання якісних харчових продуктів з мінімальним використанням шкідливих речовин.

У багатьох країнах зараз дуже популярне “біологічне” або так зване “органічне землеробство”, яке несе під собою відмову від застосування мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, стимуляторів росту і т.д. Органічне землеробство передбачає використання виключно природних ресурсів ґрунту, органічних добрив, біологічних засобів захисту рослин, якісного насіння і т.д.

Переваги органічного овочівництва:

- покращений смак продуктів шляхом свіжості та відсутності пестицидів;
- здорове харчування;
- зниження впливу шкідливих хімічних речовин на навколишнє середовище.

Чому ж тоді органічне овочівництво так не популярно і чому «чисті» овочі коштують дорожче звичайних? Тому що, при даному методі врожаї овочів значно нижче. Крім того, фермерам варто сертифікувати свою продукцію як «Еко» і пройти перевірку і різні інстанції, щоб це довести. Фермери, які вирощують органічні овочі повинні дотримуватися суворих правил по виробництву і переробленні сертифікованих органічних продуктів.

Звичайно ж в домашніх умовах, город органічного землеробства не матиме даних проблем. Також Ваша сім'я буде харчуватися якісними та смачними продуктами, і Ви не будете «забруднювати» природу.

Органічне землеробство базується на охороні навколишнього середовища. Тому щоб не виснажувати ґрунт і уникнути частого розвитку хвороб і шкідників варто звернути увагу на попередню культуру. Оскільки багато близькоспоріднених рослин уражаються одними й тими ж хворобами й шкідниками, не варто садити їх там, де раніше росли їхні родичі.

Овочівникам давно було помічено, що у кожної рослини є сусіди, які позитивно впливають на їх зростання і розвиток. Також одні культури, можуть негативно впливати на стан інших.

Також при плануванні ділянки та схеми посадки необхідно враховувати біологічні особливості культур. Наприклад, шпинат і щавель відмінно будуть себе почувати в тіні від кукурудзи, а якщо висадити салат або редис поруч з динею, у вас рано звільниться місце під довгі батоги баштану. Знання цих особливостей дозволяє економно використовувати кожен шматочок землі.

Органічне землеробство має масу переваг, особливо для домашнього вирощування.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Калетник Г.М. Біогаз в домогосподарствах – запорука енергонезалежності сільських територій України // ЕКОНОМІКА. ФІНАНСИ. МЕНЕДЖМЕНТ: актуальні питання науки і практики, 2018, №8.
2. Що таке органічне фермерство? Київ. Надія. 2014.
3. Яценко Л.Д. Екологічний складник національної безпеки: основні показники та способи їх досягнення. Аналіт. доп. Київ. НІСД, 2014. 52 с.
4. Органічне виробництво і продовольча безпека. – Житомир: «Полісся», 2013. – 492 с.
5. Бутенко В.М. Маркетинг органічної продукції як елемент соціального партнерства в суспільстві. Житомир: «Полісся», 2013. – 492 с.
6. Кирилов Ю.Є. Проблеми та перспективи розвитку органічного виробництва в Україні. Житомир: «Полісся», 2013. С. 53-57.

---

*Макарчук Оксана, к.е.н., доцент кафедри статистики та економічного аналізу НУБіП України*

### **АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В УКРАЇНІ**

Під час війни на території України виникло багато загроз, включаючи й екологічну складову.

Вирішення цього питання підсилюється, оскільки від розв'язання проблем, що пов'язані з навколишнім середовищем (екологічної безпеки) залежатиме здоров'я наступних поколінь, а також бажання молоді жити в Україні. Враховуючи велику міграцію з країни, то матиме місце також питання, а чи повертатися в країну.

На сьогодні екологічна ситуація в Україні характеризується різким погіршенням якості навколишнього середовища, що було викликано у більшій мірі діяльністю

людини до війни, однак війна спричинила й інші негативні наслідки на навколишнє середовище.

З початку повномасштабної війни Державна екологічна інспекція зафіксувала понад 2,3 тис. випадків шкоди довкіллю на суму близько 1,9 трлн грн (станом на лютий 2023 р.). На сьогодні розрахунки ведуться за чотирма напрямками. Зокрема, сума збитків через забруднення та засмічення земель складає понад 845 млрд. грн, атмосферного повітря – 998 млрд. грн, водних об'єктів – 56 млрд. грн. [1].

Війною охоплено близько 3 млн. га лісу в Україні. Приблизно 23,3 тисячі гектарів лісів випалено, частину з них втрачено. Оскільки бойові дії відбуваються у східних та південних областях України. Для цих регіонів характерна низька лісистість. Варто відмітити, що тут ліси виконують захисні функції. Знищення та пошкодження їх позначиться на кліматі цих регіонів і може призвести до значних ерозійних процесів. Зокрема, на півдні України наслідками можуть бути вітрова ерозія та опустелювання. Це, звичайно, позначиться на сільському господарстві [2].

Шкода навколишньому середовищу постійно наноситься через горіння російської техніки, зокрема за період воєнних дій у повітря потрапило понад 38 тис. т викидів та утворилося понад 352 тис. т відходів, які забруднюють не лише повітря, а й землю.

Загалом через лісові пожежі, від горіння нафтопродуктів та займання промислових об'єктів, викиди в атмосферне повітря вже перевищили 67 млн. т.

Ще однією проблема є заміновані території. На даний момент розмінування потребує приблизно 200 тис. квадратних кілометрів. У Міністерстві захисту довкілля та природних ресурсів зазначають, що розриви мін призводять до забруднення ґрунтів важкими металами – свинцем, стронцієм, титаном, кадмієм, нікелем. Іноді це робить ґрунт непридатним для подальшого сільськогосподарського використання.

Програма ООН з довкілля (UNEP) разом з партнерськими організаціями провели попередній моніторинг екологічної ситуації в Україні та проаналізували вплив бойових дій на навколишнє середовище. Перші висновки фахівців є такими, що війна буквально отрує українську територію та становить загрозу екосистемі.

За результатами опитування "Думки і погляди населення України щодо екологічних наслідків війни" серед критичних наслідків для навколишнього середовища країни найбільші побоювання в українців викликають можливість радіаційного забруднення та мінування територій. Дане опитування відбувалось у травні 2022 р. та висвітлене на Укрінформі під час експертної дискусії [3].

На третьому місці серед імовірних екологічних наслідків, які викликають побоювання в громадян України - це поширення отруйних речовин унаслідок обстрілів нафтобаз, газових сховищ та об'єктів хімічної промисловості. Критичним наслідком для країни та самих себе цю проблему вважають 36,5% та 27,2% респондентів відповідно.

Серед інших наслідків війни для стану довкілля в Україні респонденти назвали: забруднення річок, ставків та акваторій морів через затоплення кораблів, розповсюдження нафтопродуктів і вибухових речовин; знищення заповідних територій, руйнування екосистем, загибель тварин і птахів, лісові пожежі; руйнування очисних споруд, дамб, мереж водопостачання; засмічення територій уламками зруйнованих будівель, розбитими авто, залишками побутових речей і техніки тощо; значне забруднення повітря.

Питаннями повоєнного відновлення України займаються органи державної влади, навчальні установи, громадські організації. Питанню відновлення навколишнього середовища приділяється особлива увага, оскільки саме зелене відновлення являє собою системну розбудову нової моделі інфраструктури та економіки країни, що базується на принципах сталості та мінімізує наявні й майбутні ризики, з наскрізним урахуванням екологічної та кліматичної складової.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна екологічна інспекція України. URL: <https://dei.gov.ua/post/2572>
2. Деякі аспекти шкоди українському довкіллю та у глобальному вимірі внаслідок російської збройної агресії. URL: <https://svitua.org/2023/02/23/rosijska-agresiya-v-ukrayini-deyaki-aspekty-shkody-ukrayinskomu-dovkilliyu-ta-u-globalnomu-vymiri/>
3. Екополітика. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/ukrainci-boyatsya-ekologichnih-naslidkiv-vijni-najbilshe-lyakajut-radiaciya-i-mini/>

---

*Македон Галина, к.е.н., доцент, декан факультету агротехнологій та економіки, ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

### АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА БІОДИЗЕЛЮ З РІПАКУ

Біодизель – екологічно чистий вид палива або паливна добавка. Для його виробництва використовують соняшникову, ріпакову олію чи тваринний жир. Експерти наголошують, що з 1 га ріпаку можна отримати більше 1 т біодизеля. Але, щоб відбулася реакція і біодизель мав такі ж самі характеристики, що і звичайний, потрібно додавати до олії метиловий або етиловий спирт. Перший більш поширений, бо коштує дешевше.

За своїми характеристиками біодизель повністю відповідає традиційному дизельному пальному з нафти. В ЄС такий вид палива користується попитом через екологічність. По-перше, двигуни внутрішнього згоряння на такому пальному викидають у повітря менше діоксиду вуглецю (приблизно на 80%), і у вихлопі

відсутній діоксид сірки. По-друге, при потраплянні у ґрунт чи воду, впродовж місяця розкладається на біокомпоненти.

Біодизель можна використовувати в чистому вигляді (B100). Та більш популярним є сумішевий вид, коли до звичайного дизпалива додають 10% чи 20% біодизеля (B10 і B20). Є два шляхи виробництва біопалива. Перший – побудувати сертифікований завод. В Україні таких налічується близько 14. Один із них, наприклад, функціонує на Львівщині. Його було побудовано у 2014 р. на базі господарства «Кільган І.С.». Керівник господарства брав участь в міжнародному проєкті ЮНІДО при ООН і отримав нову італійську лінію вартістю \$ 450 тис., яка переробляє олію на біопаливо. В якості сировини на заводі використовують ріпак. Потужності заводу дозволяють виготовляти близько 25 тис. т біодизелю в рік [1].

Залишки біодизеля, які не пішли на власне споживання, можна або продавати на внутрішній ринок, або, якщо є відповідний сертифікат, експортувати у країни ЄС, де сумішеві види палива є обов'язковими. До речі, досить розвинена ця галузь в Чехії та Польщі, які закупають український ріпак і вироблене з нього біопаливо поставляють потім у країни ЄС.

За оцінками «НДІ альтернативних палив», Україна може виготовляти в рік мінімум по 0,5 млн т біодизеля і біоетанолу. Для цього потрібно 1,5 млн т насіння ріпака, вирощеного на площі 0,5 млн га. У 2022 р. в Україні посів озимого ріпака проведено на площі 1 млн 24 тис. га, що на 143 тис. га більше від показника 2021 р. (мова йде про контрольовані території). Рекордні площі посівів озимого ріпака були у 2019 р. - 1,292 млн га. При цьому під ярий ріпак щороку відводиться площа у межах 40 тис. га. Переробляти ріпак на біодизель, в наш час, є економічно вигідним у зв'язку із зменшенням вартості олійних культур та подорожчанням пального. Окрім цього, таке використання, дозволить зменшити залежність від імпорту енергоносіїв та значно покращить стан навколишнього середовища.

Цікаво, що з 1 гектару ріпаку можна виготовити понад тонну біодизелю, й відповідно замінити ним більше тонни нафти. Опитані експерти сходяться в думці, що, якщо на законодавчому рівні найближчим часом буде врегульовано питання, щодо обов'язкової частки біопалива (біоетанолу, біодизеля) в загальному обсязі рідких моторних палив, виникне стабільний попит на таке пальне. З'явиться економічна доцільність виробництва біопалива. Аграріям буде забезпечено гарантований збут вирощеної продукції на переробні підприємства України, створено додаткову вартість на продукцію. У кінцевому результаті держава зможе замінити 10% світлих нафтопродуктів в народногосподарському комплексі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Костянтин Ткаченко, Наталія Родак. Біодизель з ріпаку: як виготовити, плюси, мінуси та ціна питання. Latifundist.com. Головний сайт про агробізнес. URL:

---

*Маланчук Андрій, студент НУБіП України*  
*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**ВІТЧИЗНЯНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА**

Україна відіграє важливу роль в виробництві біопалива в світі. На сьогоднішній день більшість біопаливних підприємств в Україні виробляє етанол з зернових культур, основними з яких є кукурудза та пшениця. Однак, у зв'язку зі зростанням світових цін на зерно та конкуренцією з іншими галузями, такими як харчова промисловість, в Україні починається перехід до виробництва біопалива з інших типів біомаси.

Одним з перспективних напрямків є виробництво біодизелю з насіння соняшника та рапсу. Такий вид біопалива відноситься до найбільш прийнятних з екологічної точки зору, оскільки в процесі його виробництва використовуються відходи рослинного походження та не викидаються в атмосферу викиди CO<sub>2</sub>.

Також, з метою підвищення ефективності виробництва біопалива, українські вчені досліджують можливості використання мікроорганізмів та грибів для біологічного розкладання біомаси та виробництва біогазу. Загалом, українські тенденції розвитку виробництва біопалива полягають в пошуку нових типів біомаси та методів її переробки з метою зменшення екологічного впливу та збільшення ефективності виробництва.

Україна активно розвиває виробництво біопалива з метою зменшення залежності від імпорту нафти та газу. Основними тенденціями розвитку виробництва біопалива в Україні є:

- 1) Збільшення обсягів виробництва біопалива з використанням місцевої сировини.
- 2) Розвиток технологій для використання різних видів сировини для виробництва біопалива, зокрема зернових, олійних культур, деревини, відходів сільського господарства та лісового господарства.
- 3) Використання відновлюваних джерел енергії для виробництва біопалива, таких як соняшник, рапс, соя та інші олійні культури.
- 4) Розвиток інфраструктури для виробництва та транспортування біопалива, зокрема побудова нових заводів та модернізація існуючих.
- 5) Підвищення економічної ефективності виробництва біопалива, зокрема зменшення витрат на виробництво та збільшення продуктивності.
- 6) Впровадження стандартів якості для біопалива, що виробляється в Україні, з метою забезпечення його безпеки та екологічної придатності.

Україна має значний потенціал для розвитку виробництва біопалива, що дає можливість не тільки зменшити залежність від імпорту нафти та газу, а й сприяти створенню нових робочих місць та підвищенню рівня життя людей. Розвиток виробництва біопалива в Україні відбувається відповідно до глобальних тенденцій та регуляторних вимог. Основні тенденції в цьому напрямку на сьогодні можна виділити такі:

1) Зростання виробництва біопалива. Україна є однією з провідних країн у виробництві біопалива в Європі. Згідно з даними Мінекономрозвитку, в 2020 році виробництво біопалива в Україні збільшилося на 4,4% порівняно з 2019 роком.

2) Збільшення використання вторинної сировини. У виробництві біопалива все більше використовуються вторинні сировини, такі як жирні кислоти, гліцерин, залишки з виробництва продуктів харчування тощо.

3) Розвиток технологій виробництва. В Україні постійно вдосконалюються технології виробництва біопалива, що дозволяє зменшувати витрати та підвищувати якість продукту.

4) Зростання використання біомаси. Біомаса використовується як сировина для виробництва біопалива. Україна має великий потенціал для використання біомаси, зокрема зернових, соняшнику, буряка тощо.

5) Розвиток мережі АЗС з біопаливом. В Україні постійно збільшується кількість АЗС, які пропонують біопаливо. Зокрема, в 2020 році відкрилась перша українська АЗС, яка пропонує біоетанол Е85.

Отже, в Україні спостерігається зростання виробництва та використання біопалива, а також постійне вдосконалення технологій.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Інформаційне агентство Interfax – Україна. Виробництво біопалива є одним із найважливіших напрямів роботи Мінагрополітики – заступник міністра. URL: <https://interfax.com.ua/news/greendeal/846217.html> (дата звернення: 02.03.2023).

2. Розвиток ринку біопалива в Україні та світі: стан та перспективи. Скорук О.П., Здор І.А. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки. №1 (56). 2012, С. 31-37. URL: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/6145.pdf> (дата звернення: 05.03.2023).

---

*Масило Андрій, аспірант кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі,  
НУБіП України*

Науковий керівник, професор Збарський В. К.

## **ФЕРМЕРИ – ПОТЕНЦІЙНІ ВИРОБНИКИ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Попит на органічну продукцію набирає популярність всередині нашої країни. В Європі, Америці і в більшій частині Азії така продукція вже давно дуже затребувана.

Органічне фермерство – це метод вирощування агрокультур, який повністю виключає використання будь-яких хімічних добрив або засобів по боротьбі зі шкідниками.

Малі фермерські господарства сьогодні не можуть конкурувати з великими агрохолдингами за собівартістю вирощуваної продукції в силу невеликого фінансування. Зокрема можливості закупівлі насіння, палива, техніки, засобів для захисту рослин і т.д. Також реалізація продукції для дрібного фермера проходить куди складніше. У той же час органічне вирощування може стати для них відмінним варіантом для бізнесу, де вони можуть бути досить конкурентоспроможними. На промисловому рівні «великим» компаніям проблемно займатися органічним виробництвом, а невеликі фермери, дрібні землевласники, одноосібники можуть і повинні займати цю нішу.

В Україні вирощування органічного землеробства вимагає сертифікації. Порядок сертифікації регламентується Законом України від 03.09.2013 «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» №425-VII. Аналогічний підхід і в Європейському Союзі, США та Японії. Експорт продукції в ці країни в категорії «organic» можливий тільки при відповідності її міждержавним або національними стандартами.

На сьогодні єдиного підходу на поставку органічних культур в ці країни не існує, кожна висуває свої вимоги. Поставка продукції в США можлива через національну органічну програму США (NOP), в країни Європейського Союзу – на підставі постанов Ради (ЄС) № 834/2007 (колишня Постанова ЄС №2092/91) і додаткових постанов Комісії (ЄС) №889/2008 і № 1235/2008). В Японії – через національні органічні стандарти Японії (JAS). У зв'язку з чим виробник повинен сам визначити куди передбачається поставка продукції і за яким стандартом проходити сертифікацію. При цьому необхідно розуміти, що одним із принципів органічного фермерства є добровільна участь у цьому процесі і строгий контроль за технологією вирощування.

Для проведення сертифікації вирощуваної продукції виробник повинен знати і вести облік полів за три останні роки. На будь-яке поле, як органічні, так і неорганічні, повинні бути карти, де чітко вказані номери полів, вирощувані культури, межі полів,

їх оточення. На карті необхідно зробити відповідні позначки, якщо поблизу можуть знаходитися потенційні джерела забруднення: промислові та радіаційно-небезпечні об'єкти, поля з інтенсивними технологіями вирощування сільськогосподарських культур, поля з ГМО культурами і т.д.

Крім цього необхідно мати план сівозміни для всіх культур, включаючи проміжні культури, де вказується наступна інформація: № поля, культура / сидерат / пар. Такий план повинен містити розміщення культур, принаймні, в протягом трьох наступних років. Один сорт не повинен займати більше, ніж третю частину загальної площі і не повинен вирощуватися щорічно на одному і тому ж полі.

Господарю угідь, на стадії підготовки до сертифікації і в перехідний період, необхідно впроваджувати: заходи з підтримки родючості ґрунту, а саме висаджування проміжних культур, наприклад бобових; використання гною від органічного тваринництва або іншого прокомпостованого матеріалу, вирощування сидератів, мульчування ґрунту; заходи по ущільненню ґрунту для боротьби з вітровою та водною.

Органічне фермерство передбачає наявність перехідного періоду. Це перехід від звичайного (традиційного) вирощування культур до органічного за деякий проміжок часу. Перехідний період починається не раніше, ніж власник ферми повідомить компетентний орган про свою діяльність і змінить систему господарювання. Тривалість перехідного періоду визначається стандартами органічного вирощування і становить: однорічні культури – 2 роки до посіву органічних культур; багаторічні культури (за винятком фуражних) – 3 роки до збору першого врожаю органічних культур; кормові або багаторічні фуражні культури – 2 роки до початку реалізації в якості органічних кормів.

Вартість сертифікації, в середньому по Україні, для господарств площею до 20 га становить 9-10 тис грн. Сертифікація багаторічних насаджень обійдеться в 12-13 тис.грн. Звичайної переробки – 20 тис.грн. а виробництво багатокомпонентної продукції – всі 25.тис.грн. і постійно зростає. Підтвердження сертифікату проводиться щорічно.

Незважаючи на складнощі в проходженні сертифікації, у фермерів, особливо з невеликим виробництвом, відкриваються величезні перспективи на експорт і отримання значного прибутку, оскільки вартість цієї продукції в два три рази вища за звичайну.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Органічне землеробство: з чого почати – PLOD.UA/<https://plod.net.ua>
2. Органічне землеробство: крок за кроком (До дня дачника). Хмельницький. Універсал. бібліот. 2021.
3. Хмара О. Органічне землеробство ферм – дотоції в агросектор і ферми. Київ. Екодія. 2022.

---

*Мацола Олег, аспірант НУБіП України*

*Бутенко Віра, д.е.н., доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

## **ПРОБЛЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ**

Повномасштабна війна Росії проти України привела до змін у підприємницькому секторі, а також до перегляду стратегії розвитку для багатьох підприємств. На сучасному етапі зовнішньоекономічну діяльність необхідно розглядати у якості важливого фактору підвищення ефективності господарської діяльності як на рівні окремих підприємницьких структур, так і в масштабах всієї країни. Реалізація цілей зовнішньоекономічної діяльності в умовах воєнного стану передбачає новий стратегічний рівень управління діяльністю підприємства, включаючи в тому числі рішення, які пов'язані із побудовою нових логістичних ланцюгів, визначенням можливостей і форм експорту продукції на зарубіжні ринки. Особливо це актуально для аграрних підприємств, оскільки специфіка доставки експортної сільськогосподарської продукції була дуже проблемною в 2022 році. Воєнні дії призвели до дисбалансу в Українській економіці, до погіршення всіх економічних показників платіжного балансу, інфляції, зміни валютних курсів та негативно вплинули на експортно-імпортні операції в цілому.

Зазначені фактори зумовлюють актуальність дослідження різних аспектів експортної діяльності підприємств, що може стати основою для прийняття обґрунтованих управлінських рішень при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності.

Війна Росії проти України зменшує виробничу активність підприємств, скорочує надходження від експорту та бюджетні доходи, в той же час існує нагальна необхідність збільшення державних видатків. Оцінки втрати виробничої потужності та економічної активності у 2022 році коливаються від 30% до 50%. Майже половина підприємств скоротили або призупинили свою діяльність. Щонайменше 15% працівників були звільнені, а у більшості інших робочий день і доходи скоротилися [1].

Великих збитків зазнала і сільськогосподарська галузь. Упродовж повномасштабної війни Російської Федерації проти України, аграрний сектор України має понад 6 мільярдів доларів США прямих збитків, і понад 34 мільярди доларів США втраченого потенційного доходу від нерозподілених запасів продовольства [2].

Основними чинниками, які негативно впливають на зовнішньоекономічну діяльність на сучасному етапі є наступні.

Вразливість логістичної інфраструктури, яка розміщена поблизу районів, де ведуться активні бойові дії. У результаті активних воєнних дій у північних та східних регіонах України, багато підприємств змушені були перемістити своє виробництво та складські приміщення у західні області України, де зіткнулися з територіальними проблемами та складнощами розміщення цих об'єктів.

Нестабільність (у багатьох випадках – збільшення) вартості доставки продукції через небезпеку шляхів. Логістика всередині країни також ускладнилася через наявність блокпостів, руйнування мостів, небезпечністю доріг через їх мінування, ризики нових атак тощо.

Збільшення термінів доставки продукції через порушення звичних логістичних ланцюгів. Виробники після початку воєнних дій зіткнулися з великими проблемами, пов'язаними із можливостями реалізації своєї продукції. Перш за все, це необхідність швидкої реалізації продукції, скільки накопичення її на складі може привести до втрати під час воєнних дій.

Також виробники зіткнулися із складнощами, пов'язаними із закупівлею імпортованих товарів, оскільки зменшилась кількість постачальників, асортимент товарів та збільшилось навантаження на залізничний транспорт у зв'язку із блокуванням морських портів.

Проблемою є нестача автотранспорту та працівників, оскільки саме на автомобільний транспорт збільшилося навантаження через неможливість задіяти інші шляхи сполучення та його більшу мобільність.

Досить значний негативний вплив на діяльність, пов'язану з експортом та імпортом продукції мають простої через низьку сполучну здатність транспортних шляхів усіх видів, включаючи морський.

Зростання вартості перевезень продукції через подорожчання пального та збільшення витрат на страхування також викликає зменшення рівня доходності підприємств.

Інколи спостерігається також низька оперативність роботи іноземних партнерів при здійсненні зовнішньоекономічної діяльності на різних етапах (експедиторів, логістів, контейнерних ліній, терміналів, митників та контролерів).

Результатом дії цих факторів є втрата частини доходів виробниками аграрної продукції та збільшення ціни цієї продукції як всередині країни, так і на світовому ринку. Це приводить до зниження конкурентоспроможності України на світовому ринку аграрної продукції, оскільки за умов зростання витрат на логістику, зміни географії експорту досить складно утримувати високі конкурентні позиції на цьому сегменті ринку.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Київська школа економіки, Agrocenter. 2022. Agricultural War Damages Review Ukraine. Rapid Damage Assessment. Issue 2. URL: [https://kse.ua/wpcontent/uploads/2022/11/Damages\\_report\\_issue2.pdf](https://kse.ua/wpcontent/uploads/2022/11/Damages_report_issue2.pdf)

2. Міністерство аграрної політики. URL: <https://minagro.gov.ua/news/dlya-vidnovlennya-zbitkiv-v-apk-znadobitsya-ponad-30-mlrd-dolariv-taras-visockij-pro-naslidki-rosijskogo-vtorgnennya-v-ukrayinu>

---

***Оваденко Вікторія, аспірант кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі, НУБіП України***

Науковий керівник, професор Збарський В.К.

### **ВІДХОДИ ПТАХІВНИЦТВА: ВІД ПРОБЛЕМ ДО РІШЕНЬ**

Значним джерелом забруднення ґрунту, води і повітря є тваринництво, адже рідкі і тверді екскременти тварин та послід птахів, при неправильному зберіганні яких потрапляють в балки, забруднюють ґрунтові води. Проте, якщо пташиний послід правильно обробити за допомогою біооб'єктів, то можна отримати від добрив до корму, так як за удобрювальною цінністю пташиний послід перевершує всі інші відходи тваринництва.

Одним із методів отримання органічного добрива є використання глибокої підстилки. Як підстилковий матеріал використовують сухий сфагновий торф з подрібненою соломною. У районах, де немає запасів 144 торфу, використовують для підстилки полосу, соломі, тирсу. При глибокій підстилці шар підстилкового матеріалу становить 30-40 см. У міру забруднення поверхні підстилки послідом верхній її шар перемішують з нижнім незабрудненим. У деяких випадках у пташнику вкладають підстилку шаром 5-10 см. У міру її забруднення кладуть новий шар завтовшки 5-6 см і так доти, доки загальний шар підстилки і посліду не досягне 40-60 см, потім пташник очищають від посліду. Ці заходи істотно знижують витрати праці в птахівництві.

Під час утримання птахів у клітках з метою забезпечення механізованого прибирання і транспортування посліду його розбавляють водою до вологості 80-90%. Свіжий пташиний послід не містить летких речовин, але під час зберігання в купах він, як і гній, розігрівається. При цьому із сечової кислоти утворюється аміак, який виділяється в атмосферу. Втрати азоту залежно від тривалості зберігання посліду в пухкому стані можуть досягати 30-60%, що істотно знижує цінність добрива. Для зменшення втрат азоту під час зберігання в пташиний послід додають торф'яну крихту (25-50% від маси посліду) або порошкоподібний суперфосфат (6-10% від маси посліду).

Суперфосфат додають до пташиного посліду після видалення його з пташника. Свіжий безпідстилковий пташиний послід, який ще не містить аміаку, можна піддати швидкому сушінню при температурі 600-800 °С. Для цієї мети використовують барабанні сушильні установки. Висушений курячий послід являє собою гранульований продукт, який містить 4,54% азоту, 3,65 – фосфору і 3,65% калію. Він більш транспортабельний і в сухому місці може зберігатися тривалий час. Проте в процесі сушіння послід втрачає значну кількість елементів живлення: 18-50% N, 4-12% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і 6-18% K<sub>2</sub>O. Ці втрати можна зменшити у 2-3 рази, якщо до посліду додати суперфосфат або фосфоритне борошно в кількості 5-7% від загальної маси. На вміст мікроелементів висушування не впливає. Проте через великі витрати палива на сушіння цей спосіб не знайшов широкого застосування.

Також часто переробляють відходи птахівництва за допомогою мікроорганізмів у високоякісне добриво – компост. Компостування дозволяє вилучити і повторно використати частини поживних і органічних речовин, що містяться в сільськогосподарських відходах. Відходи тварин можна компостувати окремо, але частіше їх комбінують з відходами, що відзначаються високим вмістом вуглеводню, – тирсою, стержнями кукурудзяних качанів, папером і сміттям. При дотриманні технології одержують біогумус високої якості, однак до 30-40% поживних речовин втрачається у вигляді газу. Із 30 т компосту, вивезеного на 1 га сільськогосподарських угідь, можна отримати до 0,5 т азоту, фосфору і калію, а також 1 т вапняку.

Оскільки компостування є мікробіологічним процесом, до нього можуть застосовуватися основи біологічної переробки відходів. У цьому процесі важливу роль відіграють такі фактори, як ретельне перемішування відходів, невеликий розмір часток, наявність кисню для мікробного розкладання відходів, час для здійснення компостування і волога. Якщо є приміщення з регульованим середовищем, компостування можна провести за 5-7 діб, тоді як у валках для одержання задовільного компосту потрібно 3-8 тижнів або більше.

Ще одним методом утилізації відходів птахівництва є переробка посліду в корм. Ця ідея виникла, оскільки близько 40% поживних речовин корму не перетравлюються і виділяються з послідом. При високих температурах курячий послід знезаражується, з нього видаляється пір'я, пух і насіння бур'янів. Одержаний продукт, що містить 20-30% сирого протеїну, у суміші з комбікормом використовують на корм бичкам. Так, в Англії пташиний послід ферментують, обробляють мурашиною кислотою і з добавками меласи згодовують бичкам.

Існує багато різноманітних способів біологічного знезараження гною та посліду. За однією з таких технологій послід направляють скребками і транспортером у центрифугу, де до 95% зважених часток відділяють від вологи. Тверду фракцію із 36% сухої речовини витримують 3 міс. в спеціальному сховищі, а потім гранулюють і дають худобі разом із силосом. У Канаді для підготовки до згодовування гній попередньо

змішують з соломою чи сіном, а потім засівають спорами грибів. У результаті одержують високобілковий корм, що придатний для споживання не лише жуйними, але й моногастричними тваринами. 146 Щоб зменшити виділення азоту і фосфору, застосовують ферменти, що підвищують перетравлюваність і засвоєння речовин. У Європі з метою скорочення виділення аміаку, азоту і фосфору та покращання перетравлюваності кормів використовують кристалічні амінокислоти.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Байдала В.В. Біоекономіка в Україні: сучасний стан та перспективи / В.В. Байдала // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). 2013. № 1(3). С. 22-28. – Режим доступу: URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/znptdau\\_2013\\_1\\_3\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/znptdau_2013_1_3_4)
2. Варламова С.І. Екологізація промисловості в Україні: проблеми та // Ефективна економіка. 2016. №1. Режим доступу: URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4753>.

---

*Оладова Марія, студентка НУБіП України*

*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

### **СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА**

*Біопаливо* - це вид палива, який виробляється з органічних рослин або тваринних відходів, таких як зерно, цукрові тростини, кукурудза, соя, рослинна олія та інші рослини. Останнім часом, біопаливо стало дедалі більш популярним, оскільки воно вважається більш екологічним за порівняння з традиційним нафтовим паливом. Світові тенденції розвитку виробництва біопалива досить складні і динамічні. Основні чинники, що впливають на розвиток біопалива - це технічні можливості, економічні переваги та екологічні показники.

На сьогоднішній день, США є лідером у виробництві біопалива, де він виробляється з кукурудзи, сої та цукрового тростини. У Європі, біопаливо виробляється з різних рослин, включаючи ріпак, сою, пальмову олію та інші рослини. Бразилія є найбільшим виробником біопалива з цукрової тростини. Однак, останнім часом біопаливо стало об'єктом критики через його вплив на світову продовольчу безпеку та екологію. Наприклад, вирощування кукурудзи для виробництва біопалива може призвести до зростання цін на продукти харчування та відведення земельних ділянок від вирощування харчових культур [3].

У зв'язку з цим, світові тенденції розвитку виробництва біопалива сьогодні включають більшу увагу до екологічних показників та сталого розвитку. Для цього,

проводяться дослідження, які спрямовані на покращення технологій виробництва біопалива та зменшення його негативного впливу на довкілля. Наприклад, дослідженням підлягає використання відходів виробництва біопалива для вирощування нових культур, які можуть бути використані як біопаливо.

Окрім того, світові тенденції розвитку виробництва біопалива також включають широке використання альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія. Це дозволяє зменшити залежність від нафтових палив та зменшити негативний вплив виробництва біопалива на довкілля.

Загалом, світові тенденції розвитку виробництва біопалива є складними та динамічними. Хоча біопаливо вважається більш екологічним за порівняння з традиційним нафтовим паливом, його вплив на світову продовольчу безпеку та екологію потребує більшої уваги та досліджень. Водночас, широке використання альтернативних джерел енергії може зменшити залежність від біопалива та нафтових палив, що дозволить досягти більш сталого розвитку.

Крім того, створення більш ефективних технологій виробництва біопалива може допомогти зменшити його негативний вплив на довкілля та підвищити ефективність використання сировини. Наприклад, застосування біохімічних технологій може зменшити кількість використаних хімічних реагентів та збільшити відновлюваність використаних матеріалів. Водночас, дослідженням підлягає також використання мікроорганізмів для переробки біомаси у біопаливо, що може зменшити витрати на виробництво та підвищити його ефективність [2].

Окрім технічних рішень, вирішення проблем використання біопалива потребує також розвитку політичних та економічних механізмів. Наприклад, встановлення ефективної системи споживчих пільг та підтримки для виробників біопалива може збільшити його конкурентоспроможність на ринку енергетичних ресурсів та підвищити інтерес до його виробництва.

Таким чином, світові тенденції розвитку виробництва біопалива пов'язані з прагненням до сталого розвитку та зменшення залежності від нафтових палив. Для досягнення цих цілей необхідно розвивати технології виробництва біопалива, зменшувати його негативний вплив на довкілля та розвивати політичні та економічні механізми для підтримки його виробництва та використання [1].

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Всеукраїнський інформаційно-аналітичний портал «Аграрний Тиждень. Україна». Світові та вітчизняні тенденції розвитку виробництва біопального. URL: [https://a7d.com.ua/analtika/573svtov\\_ta\\_vtchiznjan\\_tendenc\\_rozvitku\\_virobnictva\\_bopalno\\_go.html](https://a7d.com.ua/analtika/573svtov_ta_vtchiznjan_tendenc_rozvitku_virobnictva_bopalno_go.html) (дата звернення: 02.03.2023).

2. Слово і діло. Аналітичний портал. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2018/07/03/infografika/suspilstvo/skilky-biopalyva-vyroblyayut-ukrayini-ta-sviti> (дата звернення: 02.03.2023).

3. Розвиток ринку біопалива в США. Г.М. Калетник. Облік і фінанси АПК. URL: <https://magazine.faaf.org.ua/rozvitok-rinku-biopalyva-v-ssha.html> (дата звернення: 03.03.2023).

---

*Останчук Анатолій, к.е.н., доцент, декан факультету аграрного менеджменту НУБіП України*  
**ВИРОБНИЦТВО БІОГАЗУ СЕЛЯНСЬКИМИ  
ДОМОГОСПОДАРСТВАМИ**

Сільські домогосподарства є перспективними з точки зору організації виробництва біогазу, оскільки мають потенційну сировинну базу: окрім власне побутових відходів, ще й відходи від підсобних господарств.

Високі ціни на традиційні енергетичні ресурси спонукають домогосподарства України до постійного пошуку можливостей як економії енергоресурсів, так і використання нових їх видів, зокрема відновлюваних [1]. Найбільш широко із відновлюваних видів енергії у сільській місцевості використовується теплова енергія деревної біомаси шляхом прямого її спалювання у твердопаливних котлах та печах з метою обігріву приміщень, приготування їжі та нагріву води. Однак аналіз світового досвіду дає змогу стверджувати про стрімкий розвиток біогазових технологій, які широко використовуються не лише у промислових масштабах, але і на рівні домогосподарств [1]. Переваги використання індивідуальних біогазових установок у сільській місцевості є незаперечними, що підтверджується досвідом країн, які впровадили біогазові технології. Серед цих країн – Китай, Індія, Данія, Австрія, Швеція, Німеччина, Чехія та багато інших [8].

Виробництво біогазу в індивідуальних біогазових установках не дістало значного розвитку в Україні через низьку обізнаність населення щодо енергетичних, економічних і екологічних переваг його використання, а також у зв'язку з особливостями технічних аспектів побудови індивідуальних біогазових реакторів та можливості використання відходів домогосподарств як сировини для виробництва біопалива.

У 1 році в Україні функціонувало 14,68 млн домогосподарств, з них 32,3% (4,73 млн) у сільській місцевості. Середній розмір господарства за чисельністю осіб становив 2,58 особи (2,67 особи у сільській місцевості) [3]. Варто зазначити, що упродовж останніх 5 років частка господарств, що утримують худобу, птицю, бджіл, дещо

знизилась і у 2015 році становила 28,2%. Середня площа землі, яку використовує одне домогосподарство, що має земельну ділянку, у 2021 р. становила 168,3 сотки (табл. 1).

Таблиця 1. Характеристика особистих підсобних господарств\*

| Показник                                                                                     | 2015    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2021 р.+,<br>до 2015 р. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|
| Кількість домогосподарств, тис.                                                              | 15073,7 | 14934,9 | 14881,7 | 14784,3 | 14678,1 | 97,4                    |
| Частка домогосподарств, які утримують худобу, птицю і бджіл, %                               | 31,1    | 30,3    | 30,8    | 28,2    | 29,3    | -1,8                    |
| Домогосподарства, які мають земельні ділянки, тис.                                           | 8324,0  | 8175,8  | 8451,2  | 8315,3  | 8227,1  | 98,8                    |
| Середня площа землі, яку використовує одне домогосподарство, що має земельну ділянку (соток) | 165,2   | 190,9   | 180,4   | 173,4   | 168,3   | +3,1                    |
| Домогосподарства мають, % - централізоване газопостачання;                                   | 79,3    | 77,8    | 78,8    | 80,5    | 80,1    | +0,8                    |
| - газові балони ;                                                                            | 11,0    | 11,7    | 11,2    | 10,3    | 10,9    | -0,1                    |
| - електроплити підлогові                                                                     | 5,4     | 6,2     | 5,4     | 5,6     | 5,8     | +0,4                    |
| - гаряче водопостачання                                                                      | 38,1    | 40,0    | 46,9    | 52,6    | 51,9    | +13,8                   |

\*Джерело: сформовано автором за даними Державної служби статистики України [5].

Таким чином, перспективними господарствами з точки зору будівництва індивідуальних біогазових установок є 8227,1 тис. домогосподарств, що мають земельні ділянки та разом з тим утримують домашню худобу та птицю (4525,7 тис.), оскільки дані господарства мають найбільший потенціал органічних відходів.

Разом з тим, в Україні досі більше 20% домогосподарств не мають підключень до централізованого газопостачання, використовуючи для щоденних потреб (приготування їжі, нагрів води, обігрів приміщення) балонний газ, електропостачання чи дрова. Водночас доволі низькою є частка домогосподарств, що мають гаряче водопостачання (лише 51,9% станом на 2021 рік).

Водночас, актуальність виробництва біогазу домогосподарствами має як економічне, так і екологічне підґрунтя. Відходи домогосподарств, зокрема, гній ВРХ, свиней, овець, коней та інших тварин, пташиний послід, харчові відходи, рослинна маса, відходи туалету можуть значно забруднювати навколишнє середовище та призводити до негативних екологічних явищ: проникнення у ґрунт та водоїми різних мікроорганізмів (бактерій, вірусів), спор грибків, яєць гельмінтів, багато з яких є потенційно небезпечними для людей, тварин і рослин (виникає небезпека поширення таких хвороб, як ботулізм, сальмонельоз, дизентерія та ін.).

Загалом у 2021 р. тварини, що утримувались у домогосподарствах України, продукували 40,33 млн т відходів (табл. 2).

Таблиця 2. Утримання тварин та птиці у домогосподарствах населення України у 2020 р. та розрахунок потенційного виробництва біогазу

| Вид тварин/<br>птиці | Наявність,<br>тис голів | Накопичення<br>відходів, т/рік<br>на 1 голову | Накопичення<br>відходів всього,<br>млн т/рік | Вихід біогазу з<br>1 т субстрату,<br>м <sup>3</sup> | Потенційний<br>вихід біогазу,<br>всього, млн м <sup>3</sup> |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| ВРХ                  | 2194,8                  | 10,2                                          | 22,39                                        | 25                                                  | 559,67                                                      |
| Свині                | 2629,7                  | 3,6                                           | 9,47                                         | 28                                                  | 265,07                                                      |
| Вівці та кози        | 1086,3                  | 1,1                                           | 1,19                                         | 55                                                  | 65,72                                                       |
| Коні                 | 229,8                   | 7,3                                           | 1,68                                         | 63                                                  | 105,69                                                      |
| Птиця - всього       | 92841,5                 | 0,055                                         | 5,11                                         | 140                                                 | 714,88                                                      |
| Кролі                | 4560,2                  | 0,18                                          | 0,82                                         | 60                                                  | 49,25                                                       |
| <b>Всього</b>        |                         |                                               | <b>40,65</b>                                 |                                                     | <b>1760,28</b>                                              |

*Джерело: сформовано автором за даними Державної служби статистики України [5].*

У разі завантаження даних відходів до індивідуальних біогазових реакторів теоретичний вихід біогазу становитиме 1760,28 млн м<sup>3</sup> екологічно чистого палива – біогазу. Відпрацьований гній після відстоювання можна використовувати як високоякісне органічне добриво.

Оскільки домогосподарства, крім утримання тварин, переважно мають присадибні ділянки та займаються рослинництвом, побічною продукцією для використання у біогазовому реакторі можуть бути також рослинні відходи.

Впровадження біогазових установок, що працюють на відходах рослинництва та тваринництва в домогосподарствах України, є актуальним і економічно доцільним. Біогазові установки з переробки гною тварин є найпростішими і набули широкого застосування в усьому світі. Використання біогазових установок не лише сприяє вирішенню проблем агрохімії, землеробства та енергетики. Вважаємо, що впровадження біогазових установок в домогосподарствах (а також і в сільськогосподарських підприємствах) дозволить у майбутньому досягнути енергонезалежності сільських територій і України в цілому.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калетнік Г.М., Здирко Н.Г., Фабіянська В.Ю. Біогаз в домогосподарствах – запорука енергонезалежності сільських територій України. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2018. № 8. С. 7-22.

2. Малік М., Шпикуляк О., Мамчур В. Реалізація цілей сталого розвитку України в контексті трансформації особистих селянських господарств у сімейні фермерські. Економіка природокористування і сталий розвиток. 2020. № 7 (26). С. 21-31.

3. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 12.02.2021 р.).

4. Токарчук Д.М. Економіко-екологічні вигоди застосування біогазових установок у домогосподарствах. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2018. № 6. С. 39-49.

5. Соціально-демографічні характеристики домогосподарств України у 2021 році. Стат. збірник. Київ. Держстат України. 2021. 92 с.

---

*Пащенко Оксана, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
*Жарікова Олена, доцент кафедри банківської справи та страхування НУБіП*  
*України*

### **СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

Глобальне потепління – найактуальніша на сьогодні екологічна проблема, яка змушує людство глибоко вивчати її причини та наслідки, щоб вибудовувати ефективні шляхи запобігання деградації біосфери [1]. Кліматичні зміни відбуваються швидко і наслідки цих змін проявляються у висиханні джерел, струмків, річок та озер, зниженні родючості ґрунтів. Якщо через природні причини середня глобальна температура змінювалася на 1°C за 1000 років, то зараз така зміна відбулася усього за сторіччя. А до 2100 року температура може піднятися на 2°C-7°C від доіндустріального рівня – залежно від шляху розвитку економіки, який обере світ. За останні роки в Україні спостерігається підвищення середньої температури на 2°C, а кліматичні пояси змістилися на 200 км на північ.

Тому людство вдосконалює старі та напрацьовує нові технології, які щонайменше стабілізували б та покращували екологічну ситуацію. Проте в процесі пошуку нового важливо не відкидати фундаментальні істини, у яких базується стабільність біосфери.

Забезпечення економічного розвитку та продовольчої безпеки людства залежить від родючості ґрунтів. Глобальне потепління впливає на кількість опадів, вологозабезпечення ґрунтів, зростання та розвиток рослин і на продуктивність сільськогосподарських угідь. Внаслідок посухи почастишали випадки зниження врожайності сільськогосподарських культур, спостерігається зростання собівартості продукції та зниження рентабельності виробництва.

Науковці та практики-аграрії розуміють, наскільки важливо своєчасно та ефективно реагувати на кліматичні зміни для того, щоб запобігти деградації земель сільськогосподарського призначення.

Серед основних заходів, які спрямовані на зниження негативного впливу посух, є впровадження та поширення вологовмісних технологій обробітку ґрунту, а також створення оптимальних умов проростання насіння та розвитку кореневої системи рослини, що забезпечить формування максимального урожаю з високими показниками.

У сучасному землеробстві впроваджують у виробництво нові ефективніші та вологозберігаючі технології обробітку ґрунту: традиційна з оборотом пласта, мінімальна (Mini-till), стрічкова (Strip-till), нульова (No-till). Використання таких систем у сільському господарстві дозволить фермерам економити кошти на паливно-мастильних матеріалах, трудових та матеріальних ресурсах та отримувати стабільні врожаї незалежно від погодних умов [1].

Традиційна система – передбачає проведення полицевої оранки з оборотом пласта, що створює чисту поверхню ріллі, рослинні рештки загортаються на глибину 20-30 см [2]. Використання даної технології сприяє створенню комфортних умов перед посівним обробітком для дружного проростання насіння, забезпечує хороший дренаж та розподіл мінеральних речовин в орному шарі, відносно невисокий тиск на ґрунт польових агрегатів, можливість внесення високих норм органічних та мінеральних добрив, оптимізація хімічного захисту рослин. Недоліками традиційної системи є: створення щільної «плужної підшви», яка перешкоджає проникненню в нижні шари води та ускладнений розвиток кореневої системи по глибині, не рекомендований на ґрунтах, схильних до пересихання, вітрової та водної ерозії і обов'язковим є періодичне глибоке рихлення (1 раз на 3-4 роки) [2].

Mini-Till технологія передбачає: а) подрібнення рослинних залишків комбайнами одночасно із збиранням урожаю; б) лущення стерні відразу після збирання попередника на глибину 6-8 см; в) осінню обробку дисковими бородами на глибину 15-18 см; г) один раз на три роки глибоке розпушування ґрунту на глибину 35-40 см.

Застосування Mini-Till технології дозволяє зменшити витрати коштів та ресурсів на обробіток ґрунту, забезпечити близьку до природної його структуру, накопичення органічної складової і гумусу, висока водо- і повітропроникність, сприяти швидкій мінералізації органічних решток, зменшити втрати ґрунтової вологи, можливе застосування високих норм мінеральних та органічних добрив і механічних обробітків протягом вегетації. Проте дана технологія зумовлює ущільнення ґрунтів після проходку важкої техніки, обмежене використання традиційних сівалок із малим тиском на сошник та «човниковим» типом, вимагає передпосівного вирівнювання ґрунту та прикочування після посіву та вертикальний обробіток – як і при традиційній технології [2].

Strip-Till технологія запобігає руйнації ущільнених шарів ґрунту, передбачає обробіток ґрунту одночасно з посівом на глибину 15-17 см виключно в зоні ряду, а міжряддя разом із стернею та мульчею із подрібнених залишків рослини-попередника залишаються недоторканими, збереження вологи в міжряддях, можливість внесення стрічково мінеральних добрив, в т.ч. безводного аміаку. Приблизно 60% поля – необроблювані міжряддя, які постачають у рядки вологу і поживні мікроелементи. Ця технологія дозволяє приблизно на 80% зменшити витрату палива та забезпечує збереження вологи у ґрунті. Особливо актуальна на малородючих ґрунтах та з обмеженим орним шаром. Для застосування даної технології потрібен потужний трактор, оскільки ніж при розпушуванні поглиблюється на 20 см, що потребує суттєвої тяги [2]. Також фахівці радять використовувати Strip-Till у поєднанні з навігаційним обладнанням, щоб було легше знаходити рядки серед міжряддя і вирощувати проміжні культури.

До недоліків даної системи можна віднести стислі оптимальні строки внесення добрив восени, обмеженість використання старих традиційних сівалок, видалення рослинних решток із зони обробітку на міжряддя, обмежене внесення меліорантів (вапна та гіпсу) за один прохід. Вимагає більші затрати коштів на придбання спеціалізованої потужної техніки та обладнання, високі енергозатрати. Необхідна передумова запровадження системи Strip-till – вирівняти площі по мікрорельєфу та кислотності. Необхідно слідкувати за ущільненням ґрунту по коліям трактора, особливо на вологих важких ґрунтах. [2].

No-Till – це не тільки відмова від оранки, а складна система нульового обробітку ґрунту, що передбачає збереження цілісної, незайманої структури, залишення на полі стерні та мульчі з подрібнених рослинних залишків, прямий посів у прорізані сівалкою борозни. Вона передбачає посів у необроблений ґрунт спеціальними сівалками та відсутність інших механічних впливів на поле. Мульча зменшує випаровування вологи, захищає ґрунт від ерозії, відновлює її родючість, запобігає опустелюванню та деградації ґрунту. Мульча складається з органіки, в ґрунті збільшується концентрація гумусу і фосфору, завдяки чому зростають показники врожайності. Перевагами системи є мінімальна кількість проходів важких агрегатів по полю – менші енерго- та фінансові затрати на одиницю площі при вирощуванні. Так, витрати на оплату праці знизилися в 1,5 рази, витрати на паливо і мастильні матеріали – в 2 рази, витрати на обладнання – в 1,5 рази, в цілому виробничі витрати скоротилися на 12%, а врожайність підвищується в 2-3 рази [3]. Під шаром рослинних решток довго зберігається зимовий запас вологи і обмежене випаровування при посухах. Запобігає всім видам ерозії ґрунту та надмірному перегріванню верхнього шару в періоди підвищених температур. Найбільш поширена технологія No-Till у США, Канаді, Бразилії, Аргентині, Парагваї та в Австралії. Загалом у світі за цією технологією обробляється 6,8%, а в Європі – до 3% ріллі.

Недоліками No-till можна вважати обмеження в контролі шкідливої рослинності без механічного втручання, підвищений ризик епіфітотій грибкових хвороб (особливо грибів-сапрофітів) та шкідників, які зимують у рослинних рештках [3]. Проведення ранніх посівів із весни обмежене, оскільки прогрівання та висихання верхнього шару ґрунту повільне із-за наявності шару рослинних решток, тому оптимальні строки посіву дуже короткі. Внесення високих норм мінеральних добрив обмежене – необхідно використовувати додатково спеціальну техніку. Вміст фосфору, калію та кислотність необхідно вирівняти до запровадження технології. Вимагає використання спеціальної посівної техніки з високим тиском сошника на ґрунт, що передбачає додаткові фінансові витрати. Використання вертикального обробітку ґрунту (глибокого рихлення) необхідне через 5-6 років, оскільки проходить істотне ущільнення по коліям важкої техніки.

В посушливих степових районах сухі рослинні рештки на поверхні ґрунту можуть бути матеріалом для виникнення пожежі як до посіву, так і після нього [2]. No-Till допомагає утримати вологу в ґрунті, тому його застосування на перезволожених полях може надати зворотний ефект. No-till добре підходить для багатьох типів ґрунтів. Поживні рештки сприяють інфільтрації води і знижують випаровування води з ґрунту, якщо рівномірно розподілені поверхнею.

При визначенні системи обробітку ґрунту необхідно врахувати природно-кліматичні умови, ґрунтові різноманітності на полях господарства, тобто характеристику поля і виду вирощування культури, фінансові можливості власника для запровадження нових технологій.

Досвідчені аграрії найефективнішими вважають почергове застосування No-Till, Strip-Till та Mini-Till технологій. З огляду на руйнівну силу ерозії на українських землях (як вітрової, так і водної), все більше аграріїв віддають перевагу ощадним технологіям (Strip-Till, No-Till, безполицева). Проте, лідируючі позиції як і раніше займає класична відвальна оранка.

Розробка та освоєння інноваційних систем землеробства мають бути пов'язані із забезпеченням екологічних функцій ґрунтів, тобто накопиченням вологи, регулюванням процесів вологообміну, газообміну, теплообміну. Екологізація обробітку ґрунту полягає в тому, щоб не обмежувати його життєво важливі функції, що характеризуються одним словом – родючість. Без забезпечення розширеного відновлення родючості ґрунтів аграрний бізнес заганає себе в безвихідь.

Отже, впровадження технологій No-till, Mini-till або Strip-till, залежить не тільки від регіону та клімату, а й від сівозміни, виду культури, що обробляється, та багатьох інших показників. Кожен із новітніх методів ґрунтообробки вимагає аналітичного підходу з урахуванням специфічних особливостей техніки, нюансів розвитку культур разом з попередніми та покривними, їх генетики, визначення оптимальних

термінів, норми, глибини внесення мінеральних та органічних добрив, вибору кращого періоду та способів закладення рослинних решток [4].

Тому, щоб підтверджувати чи спростовувати доцільність переходу від традиційної оранки до зберігаючого землеробства, потрібно проаналізувати й узагальнити багаторічні досягнення, прорахунки та помилки, отримані на особистому досвіді впровадження нових технологій.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. No-till, Strip-till или Mini-till: что лучше для экологии и продуктивнее для агрария? URL: <https://latifundist.com/blog/read/2743-no-till-strip-till-ili-mini-till-chno-luchshe-dlya-ekologii-i-produktivnee-dlya-agrariya>.
2. Порівняння системи обробітку ґрунту – переваги та недоліки. URL: <http://vnis.com.ua/useful-information/advice-to-the-agronomist/Porivnyannya-system-obrobitku-gruntu%E2%80%93pervahy-ta-nedoliky>.
3. Технологій обробітку ґрунту без оранки - No-till. URL: <https://niva.biz.ua/ua/a418671-tehnologiya-obrobitku-gruntu.html>
4. Сучасні технології обробітку ґрунту. URL: <https://agrostory.com/ua/info-centre/agronomists/tekhnologii-obrabotki-pochvy-kakuyu-vybrat/>

---

*Переходько Анастасія, студентка НУБіП України*

*Пащенко Оксана, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

### **ВИКИДИ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ**

Найважливішою проблемою ХХІ ст. є зміна загальнопланетарного клімату. Під терміном «глобальна зміна клімату» розуміють перебудову всіх геосистем, а потепління розглядають лише як один з аспектів змін [1]. Якщо через природні причини середня глобальна температура змінювалася на 1°C за 1000 років, то зараз така зміна відбулася усього за сторіччя. А до 2100 р. температура може піднятися на 2°C-7°C [2]. Наукові експерти зі зміни клімату ООН зазначають, що «велика частка потепління, що спостерігалася в останні 50 років, викликана діяльністю людини», в першу чергу викидом газів, що викликають парниковий ефект, таких як вуглекислий газ і метан. Ці гази, потрапляючи в атмосферу, поглинають тепло і затримують теплове випромінювання з поверхні планети, тим самим підвищуючи середню температуру поверхні Землі і посилюючи так званий парниковий ефект [3]. Стримування глобального потепління у межах, визначених цілями Паризької угоди, потребує досягнення пікових рівнів викидів найпізніше до 2025 р. та швидкого і значного скорочення викидів у подальші десятиліття. Це забезпечення балансу викидів і

поглинання CO<sub>2</sub> в глобальному масштабі («нульових викидів»), а також значних скорочень викидів інших парникових газів, що передбачає негайні дії, стрімке та радикальне скорочення використання викопного палива. Для утримання збільшення температури в межах 1,5°C необхідне скорочення споживання вугілля на 95%, нафти на 60% та природного газу на 45% до 2050 р. у порівнянні із 2019 роком.

Проблема глобального потепління є актуальною не лише для світу, для Європи, а й для України. Зміна клімату вже є відчутною і в Україні. І свідченням цього є мінливості погоди, а саме, сильні морози, що змінюються різкими відлигами взимку, та зростання числа спекотних днів влітку. Простежується нерівномірність випадання опадів у вигляді снігу та дощу. Почастішали природні катаклізми, такі як посухи, сухотії, лісові пожежі, зливи, повені, затоплення, обледеніння тощо. Наслідки кліматичних змін можуть впливати на добробут, умови проживання і здоров'я населення у певних регіонах України. Аналізуючі дослідження експертів щодо зміни клімату, можна зробити висновки, що підвищення вмісту парникових газів в атмосфері може викликати: гостру нестачу питної води в центральних та східних регіонах України; переміщення у помірні і північні зони субтропічних циклонів, які сприятимуть опустелюванню півдня України; незворотну деградацію степів Причорномор'я, Приазов'я; зростання загрози катастрофічних повеней у Карпатах; підвищення рівня Чорного і Азовського морів, активізацію явищ підтоплення територій, абразії берегів морів і водосховищ; зниження продуктивності лісу на всій території України, зокрема внаслідок поширення епіфітотій та шкідників [4].

Негативний вплив на безпеку економіку країни може мати масова міграція населення із південно-східних регіонів, де буде спостерігатися значне погіршення умов проживання внаслідок стрімкої зміни природно-кліматичних умов та загроза поширення інфекційних захворювань несприятиманних Україні (малярія, лихоманка Денге тощо) [1]. Тому в Україні потрібно невідкладно розробити та розпочати реалізацію заходів щодо зменшення викидів парникових газів та адаптації найбільш вразливих територій та секторів економіки до наслідків зміни клімату.

Джерелами парникових газів являється розвиток промисловості, енергетики, сільського господарства, випаровування з поверхні Світового океану, вулканічна діяльність та лісові пожежі. Природними парниковими газами атмосфери є водяна пара – H<sub>2</sub>O, оксид вуглецю (IV) – CO<sub>2</sub>, метан – CH<sub>4</sub>, оксид нітрогену (I) – N<sub>2</sub>O, а також озон тропосфери – O<sub>3</sub>.

Згідно з вимогами Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та Кіотського протоколу у 2008 р., а до неї в Україні у 2006 р., розроблено Порядок проведення національної інвентаризації антропогенних викидів із джерел та поглинання поглиначами парникових газів із метою забезпечення належного функціонування національної системи оцінки антропогенних викидів та абсорбції парникових газів [5]. Відповідно цього документу контролюється шість парникових газів прямої дії, до яких

відносяться оксид вуглецю (IV) –  $\text{CO}_2$ , метан –  $\text{CH}_4$ , оксид нітрогену (I) –  $\text{N}_2\text{O}$ , гідрофторвуглеці – HFCs, перфторвуглеці – PFCs та гексафторид сірки –  $\text{SF}_6$ . Крім цих газів включаються парникові гази непрямої дії, а саме оксид вуглецю (I) –  $\text{CO}$ , оксиди нітрогену –  $\text{NO}_x$ , леткі неметанові сполуки, а також оксид сірки (IV) –  $\text{SO}_2$ . Перший період зобов'язань за КП почався 1 січня 2008 р. і тривав п'ять років до 31 грудня 2012 р. [5]. До 2020 р. 26 великих міст України, що підписали європейську Угоду мерів (392 міста Європи), взяли на себе зобов'язання скоротити викиди  $\text{CO}_2$  більш ніж на 20% шляхом імплементації планів дій із стійкої енергетики за підтримки Євросоюзу.

Серйозним джерелом парникових газів є сільське господарство. За підсумками 2022 р. на сільське господарство припадало 18,4 % парникових викидів. Основними структурними джерелами викидів парникових газів від сільського господарства є: вирощування сільськогосподарських культур, тваринництво і збезлісення. Ця оцінка не включає  $\text{CO}_2$ , який екосистеми видаляють з атмосфери шляхом скорочення вуглецю в біомасі, мертвій органічній речовині і ґрунтах, що становить приблизно 20% викидів з цього сектора [6]. Більшість викидів у сільському господарстві відбуваються у вигляді метану ( $\text{CH}_4$ ) і закису азоту ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Найбільшими джерелами викидів є гази великої рогатої худоби і природні або синтетичні добрива, які в сукупності «забезпечують» 65% викидів. Фермери всього світу використовують усе більшу кількість азотних добрив для підвищення врожайності сільгоспкультур. Втім, синтетичні добрива, як і гній, є головним чинником підвищення в атмосфері рівня одного з парникових газів – закису азоту.

У 2018 році в Україні діяльність у сільському господарстві спричинила викиди в обсязі 98 млн тонн  $\text{CO}_2$  або 29% від загальних викидів. Викиди спричиняються використанням мінеральних азотних добрив, поводженням з відходами, кишковою ферментацією, втратою органічного вуглецю в ґрунтах та спалюванням палива сільськогосподарською технікою і на підприємствах аграрного сектору. Меншими джерелами є: гній, вирощування рису, спалювання рослинних залишків та використання палива на фермах. У квітні 2018 року неподалік Києва, у Вишгородському районі, активісти виявили могильник площею 120 га із 160 тонн відходів виробництва птахофабрики компанії "Агромарс". Підприємство здійснювало понаднормові викиди шкідливих речовин у повітря та надлишковий забір води. Збитки становили 250 млн грн [4]. Через нарощування виробництва і відсутність потужних очисних систем відходи потрапляють у воду, ґрунт і повітря. Наукові експерти "Екодія" зазначають, що тваринницькі підприємства залежать від екстенсивного сільського господарства, а це передбачає використання значної кількості добрив, які забруднюють повітря, ґрунти і води [4]. Автори іншого дослідження встановили, що для отримання м'яса та молока, які забезпечують лише 18% необхідних людині калорій та 37% протеїну, потрібно 83% всієї аграрної землі [4]. Промислове тваринництво є джерелом трьох парникових газів: метану, діоксиду азоту та вуглекислого газу.

За даними Chatham House, тваринництво викидає 39% усього метану та 65% діоксиду азоту. Метан утворюється під час травлення у тварин та через велику кількість гною, який накопичується на фермах. Даний сектор є причина зростання викидів вуглекислого газу, оскільки для нових пасовищ знищуються ліси, які також вирубуються під поля для вирощування кормів для тварин. Наукові експерти "Екодія" зазначають, що промислові об'єкти тваринництва завдають довкіллю велетенської шкоди, а їх викиди призводять до утворення атмосферного аерозолі та кислотних дощів, підвищення концентрації парникових газів.

У 2020 р. концентрація в атмосфері парникових газів, що утримують тепло, досягла нового рекорду, незважаючи на тимчасове зниження викидів під час пандемії коронавірусу COVID-19. Так у 2020 р. концентрація вуглекислого газу CO<sub>2</sub> досягла 413,2 частки на мільйон, а це 149% від доіндустріального рівня. Концентрація метану становила 262%, а закису азоту (N<sub>2</sub>O) – 123% від рівнів 1750 року, коли діяльність людини лише почала порушувати природну рівновагу на Землі [7]. Експерти зазначають, що тимчасове зниження нових викидів через запроваджені в країнах локдауни протягом минулого року внаслідок пандемії COVID-19 не мало жодного значущого ефекту на рівень концентрації парникових газів в атмосфері.

В Україні процеси спалювання в енергетичних галузях промисловості завдають найбільшої шкоди атмосферному повітрю. Так, у 2022 р. в структурі галузей на енергетичну промисловість припадало 73,2 % парникових викидів. У 2020 р. процеси спалювання в енергетичних галузях промисловості дали: 522377 тонн сірки діоксиду з 600998 тонн, що були викинуті в повітря по країні в цілому; 114651 тонн діоксиду азоту з 181259 тонн, що були викинуті в повітря по країні в цілому; 202993 тонн оксиду вуглецю з 707337 тонн, що були викинуті в повітря по країні в цілому; 3583 тонн неметанових летких органічних сполук з 40621 тонн, що були викинуті в повітря по країні в цілому [8].

За видами економічної діяльності у 2020 р. найбільшими забруднювачами атмосферного повітря викидами забруднюючих речовин і парникових газів від стаціонарних джерел викидів були: виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення – 29936 тонн викидів (зменшення у порівнянні з 2019 р. на 6,3%); добування кам'яного та бурого вугілля – 290674 тонн (зменшення на 5,6%); добувна промисловість і розроблення кар'єрів – 365586 тонн (зменшення на 12,7%); металургійне виробництво – 729854 тонн (зменшення на 1,7%); постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – 849232 тонн (зменшення на 21,6%) [8].

За викидами діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів за видами економічної діяльності лідирували: металургійне виробництво – 29808941 тонн (зменшення на 7,2%); постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – 56262106 тонн (зменшення на 11,1%). Водночас, кількість викидів

забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів в Україні у 2020 році зменшилося на 9%. За виключенням чотирьох регіонів: у Тернопільській області кількість викидів збільшилося на 0,8%; у Рівненській – на 2,4%, у Києві – на 14,4%; в Одеській області – на 28,8% [8].

За кількістю забруднюючих речовин на одну особу у лідерах 2020 р. були: Дніпропетровська область – 169,2 кг; Донецька – 182,4 кг; Івано-Франківська – 102,9 кг; Запорізька – 92,7 кг; Вінницька – 50,9 кг; Черкаська – 43,4 кг. Серед регіонів, що зменшили викиди у 2020 році лідерами були: Івано-Франківська область – на 31,5%; Вінницька область – на 21,6%; Чернігівська область – 23,9%; Чернівецька область – на 25,6% [8].

Найбільш брудними містами в Україні в 2020 році за викиди забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел виявилися: Ладижин (Вінницька область) – 59764 тонн (зменшення у порівнянні з 2019 роком на 18,9%); Кам'янське (Дніпропетровська область) – 96803 тонн (збільшення у порівнянні з 2019 роком на 16,2%); Кривий Ріг (Дніпропетровська область) – 224248 тонн (зменшення на 16,4%); Миколаївка (Донецька область) – 62723 тонн (збільшення на 2,4%); Світлодарськ (Донецька область) – 67289 тонн (зменшення на 13,3%); Добропілля (Донецька область) – 23392 тонн (зменшення на 19,2%); Вугледар (Донецька область) – 24617 тонн (зменшення на 14%); Курахове (Донецька область) – 113793 тонн (зменшення на 13,7%); Маріуполь (Донецька область) – 339376 тонн (збільшення на 2,8%); Енергодар (Запорізька область) – 86333 тонн (зменшення на 12,5%); Запоріжжя – 64687 тонн (зменшення на 17,2%); Бурштин (Івано-Франківська область) – 109990 тонн (зменшення на 35,3%); Українка (Київська область) – 44809 тонн (зменшення на 20,3%) [8].

Війна росії проти України пришвидшує зміну клімату та спричиняє збільшення викидів парникових газів. Питання захисту довкілля та клімату будуть одними з ключових у переговорному процесі до повноцінного членства України у ЄС. Бойові дії на території України спричиняють збільшення викидів парникових газів. За попередніми оцінками експертів, через підвищене споживання нафтопродуктів військовою технікою у атмосферу за 150 днів повномасштабного вторгнення у повітря потрапило майже 4 млн тонн CO<sub>2</sub>. Це у 10 разів більше за викиди військової техніки в Україні за весь 2021 рік.

Проблема викидів парникових газів є глобальною і стосується всієї світової спільноти. Україна повинна розробляти і впроваджувати в дію основні напрямки скорочення антропогенних викидів парникових газів, які полягають в наступному: підвищення енергоефективності та енергозбереження систем опалювання, охолодження, освітлення, енергетичного обладнання, транспортних засобів тощо; використання альтернативних джерел енергії; зменшення викидів парникових газів за рахунок впровадження екологічно чистих технологій; впровадження технологій, які

дозволять утримувати та зберігати вуглекислий газ, який виділяється під час спалювання викопного палива; органічне землеробство, технології мінімального обробітку землі, виробництво біогазу з відходів тваринництва, виробництво і використання твердого біопалива з відходів сільського господарства; скорочення вирубування лісів, які можуть поглинати значну частку вуглекислого газу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Є.О. Михайлова. Викиди парникових газів в Україні та світі. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/>
2. Зміни клімату. URL: [https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ne-pryrodnyj-protses.html?gclid=Cj0KCQiA6LyfBhC3ARIsAG4gkF-k8Hph3Q1KzLHW6ulOedcYsmC9LOKJ62kWUSq6SPNDQ2ac\\_ypWSm0aApZKEALw\\_wcB](https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ne-pryrodnyj-protses.html?gclid=Cj0KCQiA6LyfBhC3ARIsAG4gkF-k8Hph3Q1KzLHW6ulOedcYsmC9LOKJ62kWUSq6SPNDQ2ac_ypWSm0aApZKEALw_wcB)
3. IPCC, 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 18 pp. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>.
4. Адаптація до змін клімату в Україні: проблеми і перспективи. Аналітична записка / С.П. Іванюта // Національний інститут стратегічних досліджень. Відділ енергетичної та техногенної безпеки № 32 Серія «Національна безпека». 2016. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/2223/>.
5. Порядок проведення національної інвентаризації антропогенних викидів із джерел та поглинання поглиначами парникових газів (Затверджено 24.10.2008): Український реєстр вуглецевих одиниць. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://www.carbonunitsregistry.gov.ua/ua/publication/content/669.htm>
6. До 2030 року викиди парникових газів віз с.-г. Зростуть на 15%. URL: <https://www.growhow.in.ua/do-2030-roku-vykydy-parnykovyh-gaziv-vid-silskogo-gospodarstva-zrostut-na-15/>
7. Концентрація парникових газів в атмосфері у 2020 році сягнула рекорду – ООН. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2018/10/22/641786/>
8. Аналіз викидів в атмосферне повітря різних регіонів та галузей за 2020 рік. URL: <https://energy365.com.ua/tpost/gpkndtif61-analz-vikidv-v-atmosferne-povtrya-rznh>

---

*Петрик Анна, студентка НУБіП України*  
*Бутенко Віра, д.е.н., доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**ГОЛОД ЯК ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ЛЮДСТВА**

Голод - це соціальне лихо, яке знижувало і продовжує знижувати якість життя багатьох людей. Постійне недоїдання має серйозний вплив на життєдіяльність людини.. Причинами голоду можуть бути природні та політичні катаклізми, війна, несправедливий розподіл продовольства. Досить часто такою причиною може бути низький рівень доходу, який спостерігається серед прошарків населення, які відносяться до категорії бідних. Як правило, наслідком існування цього явища є погіршення здоров'я всього суспільства.

За нормою здорового харчування вміст білків на добу повинен бути не менше 100 г. Харчування, при якому ця норма не виконується, називається неповноцінним, тобто існує недоїдання та одноманітність раціону. На сьогодні голод спостерігається у чотирьох країнах світу: в Ефіопії, Мадагаскарі, Південному Судані і Ємені [1]. Тому дослідження даного питання є актуальним.

За даними Всесвітньої продовольчої програми (ВПП), конфлікти, пандемія COVID-19, кліматична криза та зростання витрат на виробництво продуктів харчування посилили загрозу голоду для 828 млн осіб у світі. Дослідження свідчать, що кількість людей, які стикаються з гострою нестачею продовольства, збільшилася із 135 млн у 2019 р. до 345 млн у 2022 р. (майже у 2,5 рази). 50 мільйонів осіб у 45 країнах перебувають на межі голоду, а 828 мільйонів людей у світі не мають достатньої кількості продуктів харчування, та щовечора лягають спати голодними.

Із 2015 року частка голодуючих залишалася відносно незмінною, але у 2020 році вона зросла і продовжила зростати у 2021 р., досягнувши 9,8 відсотка світового населення. Для порівняння, 2019 р. ця частка становила 8 відсотків, а 2020 р. – 9,3 відсотка.

Значний вплив на забезпечення продовольчої безпеки вплинула пандемія COVID-19. У 2021 р. близько 2,3 млрд людей у світі (29,3 відсотка населення світу) зіткнулися з проблемою голоду, це на 350 млн більше, ніж до початку пандемії COVID-19. Майже 924 млн. осіб (11,7 відсотка світового населення) зіткнулися з відсутністю продовольчої безпеки у важких формах, що на 207 млн. осіб більше, ніж двома роками раніше [2].

Пандемія COVID-19 також привела до зростання індексу споживчих цін на продукти харчування, результатом чого є збідніння населення багатьох країн, зниження купівельної спроможності та збільшення на 112 млн осіб, які не могли дозволити здорове харчування порівняно із 2019 р.

Необхідно відмітити, що у 2021 р. продовжив зростати гендерний розрив стосовно забезпеченості продуктами харчування. Із помірною чи важкою формою голоду у світі зіткнулися 31,9% жінок у порівнянні з 27,6% чоловіків, тобто розрив перевищує 4,3 відсоткові пункти, тоді як у 2020 р. цей розрив складав 3 процентні пункти [2].

Найбільшим соціально-економічним лихом є голод дітей. Дослідження свідчать, що у світі 45 млн дітей віком до п'яти років страждали від виснаження – найбільш небезпечної форми неповноцінного харчування, коли ризик смерті дитини збільшується в 12 разів. Крім того, через хронічний недолік у раціоні життєво важливих поживних речовин 149 млн дітей віком до п'яти років відчували відставання в розвитку, тоді як 39 млн мали надмірну вагу [2].

Причиною виникнення цього негативного явища є також кліматичні зміни, які приводять до знищення живої природи, врожаїв та засобів до існування, а також підривають здатність людей прогодувати себе. З урахуванням економічних наслідків пандемії, рівень голодуючого населення зростає до безпрецедентно високих кількісних показників [3].

Відповідно до прогнозів дослідників, у 2030 р., навіть з урахуванням відновлення світової економіки, близько 670 млн осіб (8% населення світу), як і раніше, стикатимуться з проблемою голодом.

Для реалізації програми ВПП, яка передбачає допомогу 152 мільйонам людей, які голодують, у 2022 р., потрібно близько 22,2 мільярда доларів. Однак, оскільки світова економіка постраждала від пандемії COVID-19, розрив між потребами та фінансуванням більший, ніж будь-коли.

Також необхідно відмітити, що в рамках Порядку денного у сфері сталого розвитку на період до 2030 року було визначено необхідність ліквідації голоду, забезпечення продовольчої безпеки та повноцінного харчування [2].

Проблема голоду належить до категорії глобальних тому, для її розв'язання недостатньо зусиль окремих держав, а потрібне добре налагоджене співробітництво всіх країн, незалежно від їхнього соціально-економічного становища та суспільного ладу.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. У світі голодує понад 800 мільйонів осіб - доповідь Всесвітньої продовольчої програми. Укрінформ - актуальні новини України та світу. URL: <https://bit.ly/3kabqEy>
2. World Health Organization (WHO). URL: <https://www.who.int/>
3. Духницький Б.В. Актуальні проблеми забезпечення продовольством населення світу. Економіка АПК. 2020. № 6. С. 91
- 4.

---

*Сергієнко Анна, студентка ВП НУБіП України «Ніжинський  
агротехнічний інститут»*

*Дворник Інна, к.е.н., доцент кафедри менеджменту та аграрної економіки  
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»*

## **БІОЕКОНОМІКА ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК РОЗВИТКУ АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА**

На сьогодні, під впливом ряду дестабілізуючих факторів зовнішнього середовища, кожна сфера економіки України потребує впровадження оперативних заходів, спрямованих на забезпечення її життєдіяльності, не кажучи вже про можливості сталого розвитку. Втрата значної частини матеріальних ресурсів, періодичне виведення з ладу енергетичної інфраструктури країни, глобальна тенденція до зменшення кількості невідновлюваних ресурсів, постійне зростання рівня забруднення навколишнього середовища – ці та багато інших деструктивних чинників спираються на єдину проблему – недостатньо ефективний підхід до використання ресурсів. Більшість вчених вбачають вирішення даної проблеми за рахунок переходу до нових умов господарювання, де базовим матеріалом стануть органічні відновлювані матеріали – біоекономіки [1, 2, 3]. Біоекономіка – це частина так званої «зеленої економіки», що спрямована на екологізацію виробництва і передбачає активне впровадження біотехнологій, заснованих на використанні поновлюваних біологічних ресурсів [2]. До основних елементів біоекономіки, які можуть бути використані в аграрному виробництві належать:

1. Біопаливо. Використання органічних відновлюваних ресурсів для виробництва енергії. Таке паливо містить не менше 80% матеріалів, отриманих від живих організмів (біомаси). Оскільки біомаса є нейтральним відносно CO<sub>2</sub> видом палива, то її використання не призводить до посилення глобального парникового ефекту. Відомо, що спалювання тонни соломи дає змогу виробити близько 3 МВт теплової енергії. Для енергетичного застосування придатними є відходи соняшнику й стебла кукурудзи. Цінною біоенергетичною культурою є цукровий буряк, з якого можна отримувати біогаз, біоетанол. Також щороку аграрні підприємства нарощують виробництво ріпаку, який теж може бути використаний у виробництві біоетанолу. У визначенні обсягів відходів рослинництва на енергетичні цілі доцільно враховувати не всю, а певну кількість. За даними країн ЄС, на енергетичні потреби варто використовувати 25-50 % урожаю соломи та пожнивних решток кукурудзи на зерно, 30-50 % відходів соняшнику, решта біомаси має залишатися на полях [3].

2. Біотехнології. Розробка та освоєння геномних, постгеномних, складних клітинних технологій для отримання нових продуктів і процесів. Біотехнології мають декілька напрямків застосування (рис. 1).

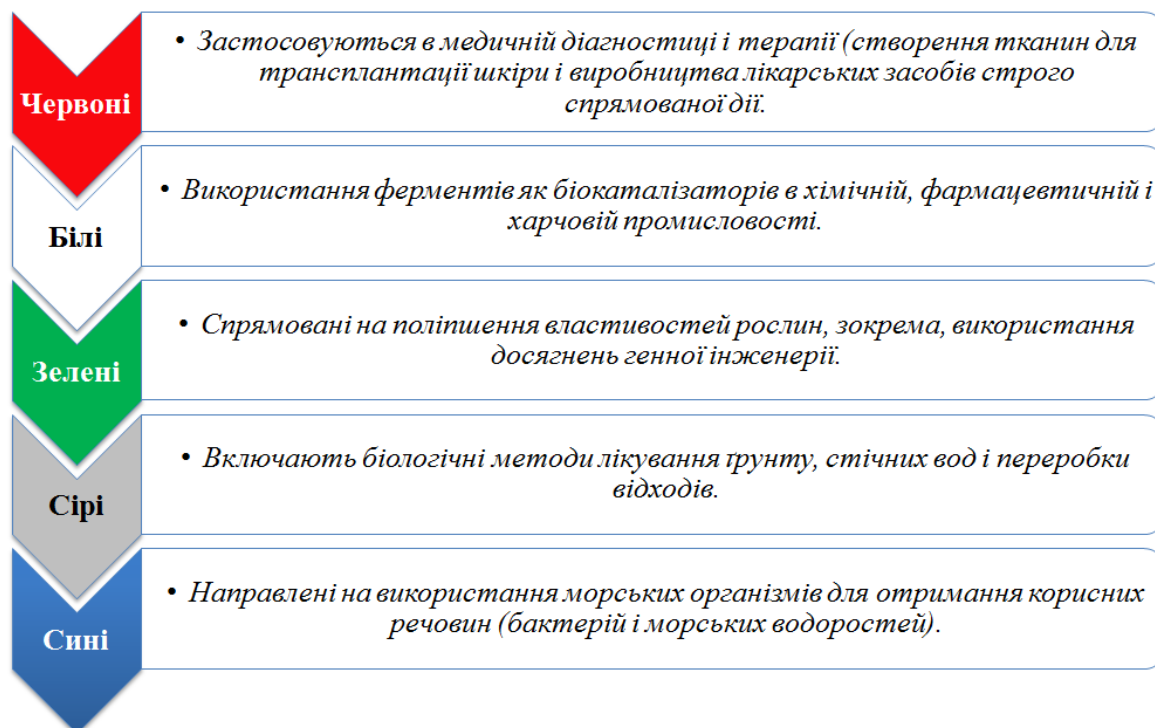


Рис. 1. Напрямки застосування біотехнологій [3]

Створення нових сортів рослин, розведення нових порід тварин, правильна утилізація відходів (первинних і вторинних), виробництво біодобрив і біологічних засобів захисту рослин – найпоширеніші напрямки використання біотехнологій у сільськогосподарському виробництві [3].

3. Штучний фотосинтез. Використання різних методів перетворення сонячної енергії в енергоносії, такі як метан, етанол і водень. До цієї групи також належать розробки щодо оптимізації процесу фотосинтезу в рослинах для стимулювання їх врожайності.

4. Органічне землеробство. Вирощування екологічно чистої та безпечної продукції без ГМО та хімічних елементів, невластивих продуктам харчування. Такий вид землеробства стимулює створення нових безпечних технологій обробки ґрунту і вирощування рослин, тим самим вирішує проблеми забруднення довкілля та підвищує урожайність.

Частка біоекономіки у національній економіці України на сьогоднішній день становить майже 16%. За прогнозами експертів, до 2040 р. ця цифра складе вже 50%. Роль біоекономіки невпинно зростає в усьому світі по мірі посилення конкуренції за доступ до вичерпних сировинних ресурсів. Очікується, що до 2030 р. кількість жителів нашої планети сягне 9 млрд, що, за попередніми оцінками, створить потребу в

збільшенні їжі на 50%, енергії – на 45%, води – на 30% [1]. Проте наразі існує ряд обмежуючих факторів для відносно швидкого розвитку біоекономіки. По-перше, це висока вартість використання нових технологій. Враховуючи, що біоекономіка переважно реалізовується малими та середніми підприємствами, то їм однозначно необхідна підтримка з боку держави у вигляді додаткового фінансування розробок, податкових пільг та пільгового кредитування, збільшення інвестицій в НДДКР тощо. Не менш важливими є розбудова як виробничої, так і соціальної інфраструктури сільських територій, що в прямому і в переносному значенні є ґрунтом національної економіки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жебка В.В., Труш Ю.Л. Розробка стратегії розвитку біоекономіки в Україні. Основні напрямки розвитку біоекономіки в Україні: збірник праць міжнародної науково-практичної конференції. Київ, 2018.
2. Прощаликіна А.М. Передумови становлення та розвитку біоекономіки. Ефективна економіка. 2016. №12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5314> (дата звернення: 01.03.2023 р.)
3. Сиротюк Г., Янковська К., Келеберда Т. Розвиток аграрного сектору на засадах біоекономіки. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Економіка АПК. 2019. №26. С. 15-19.

---

*Сіднєва Лілія, здобувач вищої освіти НУБіП України*  
*Бронішевська Анастасія, здобувач вищої освіти НУБіП України*  
*Бутенко Віра, д.е.н., доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА ЯК СКЛАДОВА БІОЕКОНОМІКИ**

Концепція біоекономіки починає активно розвиватися на початку 21 століття і користується сьогодні досить великою популярністю в багатьох країнах світу, де цей напрямок розглядається в першу чергу як нова стратегія, націлена на мінімізацію впливу на навколишнє середовище в процесі виробництва при одночасному одержання максимального прибутку, що може бути досягнуто шляхом більш ефективного використання природних ресурсів, рециклінгу відходів та ін. Біоекономіка вирішує проблеми такі як: забезпечення населення якісними продуктами харчування, скорочення виробничих енерговитрат, відновлення земельних ресурсів тощо. Деякі матеріали та енергію, які ми споживаємо, можна замінити еквівалентними матеріалами чи енергією, виготовленими частково або повністю з біомаси. Можна вважати заміну матеріалів та енергії на основі викопних палив біологічними рішеннями, стратегічним

економічним напрямом, оскільки це потенційно може зменшити тиск на навколишнє природне середовище, зміцнюючи екологічні інновації, ринки та робочі місця [1]. Однією із складових біоекономіки є воднева енергетика.

Із початком російсько-української війни багато країн світу, головним чином країни Європейського Союзу, почали розглядати водневу енергетику як альтернативу викопним джерелам енергії. За інформацією Міжнародного агентства відновлюваної енергетики IRENA, лише за останні два роки у світі реалізовано або заплановано до 1120 проектів з акцентом на зелений водень. 95% водню, що виробляється у світі - це, як і раніше, результат переробки викопних видів палива, таких як природний газ, вугілля і нафта. Дані види водню класифікуються як: сірий, коричневий (бурий) та чорний. Тим часом «зелений» або нейтральний  $H_2$ , на частку якого припадає лише 5 відсотків водню, одержують шляхом електролізу води з використанням відновлюваних джерел енергії. Більшість країн активно шукають можливість використання водню. Це універсальний і екологічно чистий енергоносіє. Продукт згорання водню – вода. Сам водень є найпоширенішим елементом у світі. Отримувати його можна з повітря без будь-якої шкоди для екології. Зріджений водень зберігається в балонах і передається через газопроводи як метан, але при цьому він значно безпечніший. У рамках Зеленої угоди країни ЄС націлені виробити до 2030 року до 5,6 млн тон зеленого водню. Сама ж угода передбачає скорочення чистих викидів парникових газів на 55 відсотків до 2030 року [2].

Сьогодні вже існують успішні спроби використовувати його для отримання теплової та електричної енергії. Наприклад, в Японії вже випускають автомобілі, двигуни яких спалюють водень, замість бензину чи газу. Але потрібні новітні технології і велика кількість надлишкової електроенергії, яку на початковому етапі може дати біоенергетика та інші відновлювані джерела енергії.

Водневе паливо є особливо привабливим для використання в домашніх умовах, де основна частина потреби в енергії припадає на теплову енергію. Хоча необхідна значна кількість досліджень, перш ніж можна буде впровадити будь-яку систему постачання водневої енергії, необхідні розробки знаходяться в межах можливостей сучасної технології, і систему можна зробити економічно привабливою.

Використовування водню як автомобільного палива призводить до розвитку водневої енергетики.

Збільшення виробництва та використання водню може зменшити рівень зміни клімату та підвищити енергетичну безпеку в майбутніх низьковуглецевих енергетичних системах. Технічний потенціал виробництва водню значно перевищує розрахунковий світовий попит. Країни, які найбільше здатні виробляти дешеву відновлювану електроенергію, матимуть найкраще місце для виробництва конкурентоспроможного екологічно чистого водню. Хоча сьогодні такі країни, як Чилі, Марокко та Намібія, є чистими імпортерами енергії, вони мають стати експортерами

екологічно чистого водню. Реалізація потенціалу таких регіонів, як Африка, Америка, Близький Схід і Океанія, може обмежити ризик концентрації експорту, але багато країн потребуватимуть передачі технологій, інфраструктури та масштабних інвестицій [3].

Країни з достатнім потенціалом відновлюваних джерел енергії можуть стати місцями зеленої індустріалізації, використовуючи свій потенціал для залучення енергомістких галузей. Крім того, участь у ланцюжку створення доданої вартості водню може підвищити економічну конкурентоспроможність країни. Виробництво такого обладнання, як паливні елементи, зокрема, може сприяти розвитку приватного бізнесу. Можливості, які відкриває водень, легше використовувати, якщо всі економічні сектори розглядати та розвивати разом за рахунок соціального партнерства.

Водень добре себе зарекомендував у певних ринкових сегментах, наприклад, зараз вже випускаються серійні автомобілі, що працюють на таких паливних елементах. Проте все ще актуальними залишаються питання, пов'язані з економічною ефективністю системи виробництва зеленого водню. Однак для масштабного виробництва водню з низькими викидами вуглецю потрібні чітко визначені державні цілі та політичні заходи. Потрібні скоординовані зусилля всіх суб'єктів соціального партнерства, щоб здійснити такий масовий перехід в енергетичній сфері. Усі зацікавлені сторони мають забезпечити, щоб інвестиційні рішення, прийняті сьогодні, не обтяжували енергетичну систему технологіями, які будуть неоптимальними в майбутньому. Синергія водню з іншими низьковуглецевими альтернативами може потенційно знизити витрати в довгостроковій перспективі. Саме з цих причин водень заслуговує на більшу увагу з боку уряду, бізнесу та наукових кіл, щоб спільно оцінити його місце в майбутній енергетичній системі та продовжувати вживати заходів, необхідних для демонстрації його переваг для економічної та природної систем в цілому.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Ronzon T, Piotrowski S, Tamosiunas S, Dammer L, Carus M, M'barek R. Developments of Economic Growth and Employment in Bioeconomy Sectors across the EU. Sustainability. 2020. 12(11):4507. URL: <https://doi.org/10.3390/su12114507>  
<https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4507>
2. Global landscape of renewable energy finance 2023. Report. URL: <https://www.irena.org/Publications/2023/Feb/Global-landscape-of-renewable-energy-finance-2023>
3. Brandon N. P., Kurban Z. Clean energy and the hydrogen economy. Philosophical Transactions of the Royal Society. 2017. URL: <http://doi.org/10.1098/rsta.2016.0400>  
<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2016.0400#d4129243e1>

---

*Слинчук Вероніка, студентка НУБіП України*  
*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*  
**ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ**

Проблеми сучасної енергетики спонукають до відкриття нових шляхів енергозабезпечення людства, а саме відновлювальні або невичерпні джерела енергії. Використання відновлювальних джерел для вирішення проблем енергозабезпечення населення і промисловості є дуже важливим для України та світу, в цілому. Фахівці зазначають, що *“традиційна енергетика”* виробляє енергію, використовуючи вугілля, газ та атомні станції. Це призвело до кризи у вигляді змін клімату, забруднення повітря і води, нестачі продовольства та радіоактивного забруднення значних територій. Саме тому вугільні та атомні станції готують сучасну та безпечну альтернативу – відновлювані джерела енергії» [0].

Традиційне використання енергії вітру, води, та сонячного світла вже широко поширене. Виробництво електричної енергії з використанням відновлюваних джерел енергії набуло популярності, що пояснюється загрозами від зміни клімату та через широке використання мінеральних палив, атомної енергетики, побоювання вичерпати мінеральне паливо. Основними джерелами відновлювальної енергетики є: гідроенергетика, вітроенергетика, сонячна енергетика, біопаливо та біоенергетика. геотермальна енергетика. Їх характеристика наведена в табл. 1.

Таблиця 1. Основні технології відновлюваної енергетики та їх характеристика\*

| № | Технології відновлюваної енергетики | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Вітроенергетика                     | Принцип дії всіх вітроустановок один: під напором вітру обертається вітроколесо з лопатями, яке передає крутний момент через систему передач валу генератора, що виробляє електроенергію. Реальний ККД найкращих вітрових коліс досягає 45% у разі стійкої роботи при оптимальній швидкості вітру. Існують дві принципово різні конструкції вітроенергетичних установок: з горизонтальною і вертикальною віссю обертання.                                                                                                                        |
| 2 | Гідроенергетика                     | Це область господарсько-економічної діяльності людини а також сукупність природних і штучних підсистем (гідроелектростанцій), що служать для перетворення енергії водного потоку в електричну енергію. На цих електростанціях, як джерело енергії використовується потенціальна енергія водного потоку, першоджерелом якої є Сонце, що випаровує воду, котра згодом випадає на височинах у вигляді атмосферних опадів і стікає вниз, формуючи ріки.                                                                                              |
| 3 | Сонячна енергетика                  | Сонячна енергія може бути перетворена в електричну двома основними шляхами: термодинамічним і фотоелектричним. Сонячна фотоенергетика являє собою пряме перетворення сонячної радіації в електричну енергію. Принцип дії фотоелектричного перетворювача базується на використанні внутрішнього фотоэффекту в напівпровідниках і ефекту ділення фотогенерованих носіїв зарядів (електронів і дірок) електронно-дірковим переходом або потенційним бар'єром типу метал-діелектрик-напівпровідник.                                                  |
| 4 | Сонячна теплоенергетика             | Використовується для теплопостачання, включаючи гаряче водопостачання і опалення, а також для холодопостачання, кондиціонування повітря, висушування та в інших технологічних процесах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5 | Геотермальна енергетика             | Промислове отримання енергії, зокрема електроенергії, з гарячих джерел, термальних підземних вод. Основним джерелом цієї геотермальної енергії слугує постійний потік теплоти з розжарених надр, направлений до поверхні Землі.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6 | Біопаливо, біоенергетика            | Органічні речовини, які утворюються в рослинах в результаті фотосинтезу і можуть бути використані для отримання енергії, включаючи всі види рослинності, рослинні відходи сільського господарства, деревообробної та інших видів промисловості, побутові відходи. Найпоширенішими технологіями використання біомаси в біоенергетиці є: фізичний метод - пряме спалювання; хімічні методи - піроліз, газифікація, виробництво спиртів і масел для отримання моторного палива; мікробіологічний метод - анаеробна ферментація з утворенням метану. |

Примітка.\* Побудована за [0].

Також, енергетичний сектор в Україні протягом усього періоду незалежності є однією з найбільш проблемних галузей економіки. Покладання на викопні види палива призводить до залежності від видобувної галузі, що призводить до корупції, зацентралізованості, монополізації олігархами, низького рівня ефективності

підприємств енергетичного сектора і високого рівня споживання. Енергетичний сектор є причиною близько 76% викидів парникових газів в Україні. В Україні частка ВДЕ у загальному постачанні первинної енергії (ЗППЕ) склала лише 2,3% у 2015 рік [0].

Найбільші потужності мають сонячні електростанції – станом на I півріччя 2021 року вони становлять 6 351 МВт (411 МВт було у 2014 році). За ними йдуть вітроелектростанції, потужність яких становить 1 593 МВт (426 МВт станом на 2014 рік). Сонячні електростанції домогосподарств мають майже впововину менші потужності – 933 МВт (і лише 2 у 2015 році). Електростанції на біомасі, малі гідроелектростанції та біогазові електростанції у 2021 році мають потужність трохи більше 100 МВт. Таким чином, найбільше зросли потужності сонячних електростанцій, а найменше – малих гідроелектростанцій (з 80 МВт до 118 МВт). За рівнем частки споживання електроенергії з відновлюваних джерел у Європі за 2019 рік Україна посідає передостаннє місце (8,1%), випереджаючи Люксембург [0].

Коли аналізується використання відновлюваної енергії, загалом існують аргументи, які широко підтримують її на користь для планети. Однак вони не використовуються для повної заміни невідновлюваних джерел енергії. Тим не менш, які його переваги та недоліки? [0]. Переваги та недоліки відновлюваних джерел енергії наведені в таблиці 2.

**Таблиця 2. Переваги та недоліки відновлюваних джерел енергії\***

| <b>Переваги</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Недоліки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Генерують менше забруднення, ніж невідновлювані джерела енергії. Тому шкідливого впливу на здоров'я населення через забруднення практично немає.</p> <p>Знижує вуглецевий слід.</p> <p>Не закінчаться, оскільки надходять з необмежених джерел. Тому не залежать від зменшення запасів з часом.</p> <p>На них менше впливають геополітичні конфлікти через експлуатацію унікальних родовищ у конкретних країнах.</p> <p>Не залежать від значних коливань цін через відкриття нових родовищ чи виснаження інших. Щось, що трапляється з викопними видами палива, такими як нафта, може сприяти спекуляціям на ринках.</p> <p>Допомагають зменшити енергетичну залежність.</p> | <p>Залежать від атмосферних явищ. Наприклад, у деяких випадках залежать від Сонця або вітру, який віє з певною інтенсивністю, щоб забезпечити постачання енергії певній популяції. Отже, якби в цей час використовувались лише відновлювані джерела енергії, потреба в енергії не була б забезпечена в цілому для жодної країни.</p> <p>У деяких випадках, наприклад, для виробництва сонячної енергії, для цього потрібен великий простір. Це вимагає більших інвестицій, оскільки в багатьох випадках їх ще немає на ринку.</p> <p>У деяких випадках здійснити зберігання непросто, тому споживати потрібно в даний момент.</p> <p>Не всі широти планети мають однакові природні ресурси. Тому неможливо для всіх країн отримати однакову кількість та типи енергії.</p> |

Примітка.\* Побудована за [0].

Таким чином відновлювальні джерела енергії допомагають задовольняти попит на електроенергію, який швидко зростає, а також слугують вирішенню питань диверсифікації постачань енергії.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

- 1.Відновлювана енергетика та системи розосередженої генерації. URL: <https://ep.kpi.ua/uk/node/24>
2. Екодія. Енергетика. URL: <https://cutt.ly/R8QbL8b>
- 3.Переваги та недоліки відновлюваних джерел енергії. URL: <https://cutt.ly/L8QTsb5>
- 4.Слово і діло: аналітичний портал. Відновлювана енергія в Україні: як змінилися потужності. URL: <https://cutt.ly/C8QEn4M>
- 5.Фонд імені Гайнріха Бюлля в Україні: Відновлювана енергетика в Україні (ВДЕ) – це реальність. URL: <https://cutt.ly/T8Wcn2G>

---

*Солоп Анастасія, аспірантка НУБіП України*  
**РОЗВИТОК АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
ДОСЯГНЕННЯ ВИСОКОГО РІВНЯ ЗАЙНЯТОСТІ**

Високий рівень зайнятості є важливою макроекономічною ціллю для більшості держав, оскільки він сприяє підвищенню економічного зростання та поліпшенню соціального благополуччя населення. Вагомий вплив на зайнятість населення країни має аграрний сектор економіки. Крім забезпечення зайнятості для людей, які працюють у цій сфері, агросектор може впливати на зайнятість через свої взаємозв'язки з іншими галузями економіки. А якісна сировина, що є продуктом виробництва аграрного сектору, призначена для виготовлення продуктів харчування, сприяє підвищенню рівня здоров'я населення. Успішне функціонування та розвиток аграрного сектору стимулює збільшення зайнятості населення в різних галузях економіки.

Під розвитком аграрного сектору розуміється розвиток окремих галузей, що вирізняються трудомісткістю та мають потенціал створення готового продукту з високою доданою вартістю, зокрема плодівництво, ягідництво та баштанництво, вирощування нішевих культур, тваринництво та «зелені» біотехнології тощо.

Аналіз сучасного стану ринку праці показує, що протягом 10 років (2012-2021рр.) кількість зайнятого населення України у віці 15-70 років скоротилася на 3 651,4 тис. осіб або 18,96%. Станом на 2021 рік кількість зайнятого населення склала 15 610 тис. осіб, з них 2 692,7 тис. осіб або 17,2% зайняті у сільському, лісовому та рибному господарствах. Кількість неформально зайнятих у сільському, лісовому та рибному господарствах досягла 45,5 тис. осіб. Протягом 2019-2021 років кількість безробітних у сільській місцевості зросла на 17,5%: з 492,9 до 579,4 тис. осіб. Кількість зайнятого населення скоротилася протягом аналогічного періоду на 6,4%: з 5 163,5 до 4 835,5 тис. осіб. [1; 2].

Також, негативний вплив для ринку праці України чинять нові виклики, що стали наслідками війни Російської Федерації проти української держави, а саме посилення міграційних процесів, мобілізація, руйнування інфраструктури, неможливість ведення підприємницької діяльності тощо.

За даними Огляду збитків від війни в сільському господарстві України [3] сума пошкоджень станом на 15 вересня 2022 року склала 6,6 млрд дол США або 23% від всієї вартості активів в українському сільському господарстві [3]. Непрямі втрати від війни в сільському господарстві України [4] оцінюються у 34,25 млрд дол. США [4]. За даними Управління верховного комісара ООН у справах біженців станом на 28 лютого 2023 року кількість зареєстрованих для тимчасового захисту в Європі склала 8 104 606 осіб [6].

Аграрний сектор формує ВВП України на 10,63% (2021 рік). Протягом 2019-2021 років частка агросектору у ВВП зросла на 1,66 в. п., що свідчить про те, що агросектор стає все більш важливою складовою економіки країни [2].

Україна має потенціал для розвитку вирощування плодових, ягідних та баштанних культур та зменшення залежності від їх імпорту, обсяг якого перевищує експорт у декілька разів. Збільшення обсягів експорту на продукцію галузей плідівництва та ягідництва останніми роками свідчить про зростання попиту на зовнішньому ринку [1].

Розвиток галузі тваринництва супроводжується тісним взаємозв'язком з іншими галузями економіки, зокрема галуззю кормовиробництва, ветеринарної медицини, продовольчою промисловістю, логістикою тощо. Дана галузь сільського господарства здатна забезпечити зайнятість протягом року.

На даному етапі світового розвитку пріоритетне значення набули біотехнології. Global Marketing Insights прогнозує зростання показника сукупного річного темпу зростання (CAGR) розміру ринку біотехнологій понад 9,8% упродовж 2021-2027 років. Серед стимуляторів зростання ринку -підвищення попиту на органічну продукцію сільського господарства та поширення застосування біотехнологій у інших промислових секторах через екстенсивний характер [5]. «Зелені» біотехнології є ключовим елементом стратегії збереження довкілля та розвитку стійкої економіки, розвиток яких може стати важливим кроком у напрямку зменшення залежності від нестійких джерел енергії, що сприятиме стабільному розвитку економіки та забезпечить енергетичну безпеку країни. В цьому контексті, розвиток «зелених» біотехнологій може стати важливим чинником підвищення зайнятості та створення нових робочих місць в майбутньому.

Дестабілізація макроекономічної ситуації країни під впливом війни створила нові виклики для української держави, зокрема значні економічні труднощі. Задля стабілізації макроекономічної ситуації та відновлення рівня зайнятості у післявоєнний період необхідним є розвиток галузей, що створюють додаткові робочі місця. Адже, підвищення рівня зайнятості населення позитивно впливає на соціальний прогрес країни та економічне зростання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байдала В.В., Солоп А.П. Зайнятість в аграрному секторі України: аналіз поточного стану та напрямів розвитку. Ефективна економіка. 2023. Вип. 2. URL: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.2.14>
2. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Огляд збитків від війни в сільському господарстві України. Непряма оцінка пошкоджень. Другий випуск. Центр досліджень продовольства та землекористування

Київської школи економіки (KSE Агроцентр). URL: [https://kse.ua/wpcontent/uploads/2022/11/Damages\\_report\\_issue2\\_ua-1.pdf](https://kse.ua/wpcontent/uploads/2022/11/Damages_report_issue2_ua-1.pdf)

4. Огляд непрямих втрат від війни в сільському господарстві України. Другий випуск. Центр досліджень продовольства та землекористування Київської школи економіки (KSE Агроцентр). URL: [https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/11/Losses\\_report\\_issue2\\_ua.pdf](https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/11/Losses_report_issue2_ua.pdf)

5. Biotechnology Market Size. Global Market Insights. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/biotechnology-market> (дата звернення: 22.11.2022)

6. UNHCR. Ukraine Refugee Situation. Operational Data Portal. URL: <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine> (дата звернення: 01.03.2023)

---

*Степанець Ігор, аспірант кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі,  
НУБіП України*

Науковий керівник, професор Збарський В.К.

## **ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЄВОЇ КУКУРУДЗИ НА БІОЕТАНОЛ**

Наявність в Україні значних сировинних ресурсів для виробництва біопалива та кількості родючої землі дає змогу зайняти гідне місце серед провідних країн по виробництву біоетанолу.

В ЄС сировиною для виробництва біоетанолу є такі культури, як пшениця та кукурудза. Спеціалісти Продовольчої й сільськогосподарської організації ООН (ФАО) прогнозують, що виробництво біоетанолу в 2016 році становитиме близько 5 млрд. л, для чого буде використано 5 млн. т. кукурудзи (табл.1).

Аналогічні тенденції спостерігаються й у США. В 2008 році виробництво кукурудзи на енергетичні цілі склало близько 92,5 млн. т. або 20% від її загального виробництва в країні [2].

Таблиця 1. Виробництво біопалива в світі з кукурудзи [1]

| Країна    | Об'єм виробництва біопалива, % | Урожайність кукурудзи, т/га | Валовий збір, млн. т | Вихід біоетанолу, л/га |
|-----------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|
| США       | 40                             | 9,67                        | 309,89               | 3849                   |
| Франція   | 2                              | 9,14                        | 14,29                | 3638                   |
| Німеччина | 2                              | 9,42                        | 4,9                  | 3749                   |

Україна має великий аграрний потенціал й усі передумови для розвитку виробництва біопального. Розширення використання біопалива може стати стимулом

зростання економіки. Ціни на насіння та зерно на світовому і внутрішньому ринках постійно знижуються. Тому необхідною умовою врегулювання ринку є експорт насіння, зерна для виробництва біоетанолу на господарському рівні.

Кукурудза є одним з найбільш вигідних сировинних матеріалів, адже 45 літрів кукурудзяного біоетанолу замінює 31 літр бензину (табл.2).

Для розширення виробництва альтернативного пального виникає потреба в забезпеченні насіння для подальшого виробництва. У 2021 році валовий збір зерна кукурудзи в Україні становив 42,1 млн. т.

Таблиця 2. Вихід біоетанолу з різних культур [1, 3]

| Культура  | Урожайність<br>т/га | Валовий збір,<br>млн.т | Середній вміст<br>крохмалю,<br>% | Вихід<br>біоетанолу,<br>л/га | Вихід<br>біоетанолу,<br>л/т | Собівартість<br>біоетанолу,<br>грн/ л |
|-----------|---------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Кукурудза | 7,68                | 42,1                   | 70,6                             | 1628                         | 398                         | 2,48                                  |
| Пшениця   | 4,53                | 32,2                   | 65,8                             | 1223                         | 336                         | 3,04                                  |

Для розширення виробництва альтернативного пального виникає потреба в забезпеченні насіння для подальшого виробництва. Тим більше, що в Україні передбачається у 2025 році довести валовий збір зерна кукурудзи до 50 млн.т.

Проблема підвищення економічної ефективності виробництва насіння набуває все більшої гостроти. Найкращими гібридами, які використовуватимуться на біоетанол є: Клементе, Оріоль, МАС 24А, Акселль, НК Перформ, Джуксінг, Ранг МС 310, КХА 4394, котрі є лідерами по виходу крохмалю з зерна [4].

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Калетнік Г.М. Економічна ефективність розвитку ринку біопалива в Україні // Проблеми науки. 2008. № 12. С. 41-42.
2. Макарчик О.Г. Світові і вітчизняні тенденції розвитку виробництва біопального / О.Г. Макарчук // Економіка АПК. 2008. № 7. С. 152-154.
3. Рибалка О., Червоніс М. та ін. Поведемо мову про сорти та гібриди зернових, призначених для одержання біоетанолу // Зерно і хліб. 2008. № 3. С. 3-5.
4. Гур'єв В. Добір гібридів кукурудзи для використання зерна на біопаливо // Пропозиція. 2008. №5. С.46-51.

---

*Толстолюбова Вікторія, здобувач освіти, ВСП «Ірпінський фаховий коледж  
НУБіП України»*

*Вдович Валентина, к.е.н., викладач – методист, ВСП «Ірпінський фаховий  
коледж НУБіП України»*

## **РОЛЬ БІОТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

Глобалізація економічного простору на сучасному етапі спричинила зростання наукового і практичного інтересу до вивчення досвіду інших країн у сфері енергетичної безпеки. Адже розвинені країни світу в останні десятиліття розвиток сучасних біотехнологій визначили як найбільш перспективну галузь національних економік, залучаючи колосальні фінансові ресурси на розробку і проведення біотехнологічних наукових досліджень.

Як інтегральна інноваційна галузь, біотехнологія може стати якісною базою для ще більш успішного виконання пріоритетних національних проєктів. Однак, для цього важливо організувати якісне і успішне виробництво з точки зору менеджменту, економіки, маркетингу, ресурсозабезпечення, фінансового забезпечення тощо. Для досягнення такої мети важливо враховувати сформований світовий позитивний досвід організації діяльності біотехнологічних виробництв [1].

Військова агресія проти України поставила перед бізнесом та владою багатьох країн завдання зменшення залежності від росії шляхом програм вуглецевої нейтральності, відновлювальних джерел енергії та мереж тощо.

Для європейських країн основним мотивом зменшення залежності від російських енергетичних ресурсів стала зміна вектору капіталовкладень у викопні джерела енергії та прискореного переходу до чистої енергії. Вбачаючи перспективи в цьому і для нашої держави, у 2021 році ЄС долучив Україну до співпраці в сфері зеленого переходу - Європейської зеленої угоди (Green Deal ЄС).

Державна політика України щодо енергетичної безпеки, орієнтована в попередні роки на входження у світовий енергобезпечковий простір, отримала нові виклики через значні руйнування росією об'єктів критичної інфраструктури, що стане переломним моментом поступового переходу до більш чистої, доступнішої та безпечнішої енергетичної системи. Це потребуватиме безумовно суттєвих інвестицій у відновлення та модернізацію існуючих потужностей і створення нових.

Пошук нереалізованих можливостей виробництва біопалива наша держава вбачає у розвитку сільського господарства як джерела сировини для виробництва різних його видів – від біометану до твердих видів біопалива.

Основними складовими потенціалу є первинні агровідходи (солома, відходи виробництва кукурудзи на зерно і соняшника) та енергетичні культури, вирощування яких у промислових масштабах активно розвивається в країні останніми роками. Загалом економічний потенціал відходів сільського господарства складає 11,6 млн. т у.п./рік, енергетичних культур – 7 млн. т у.п./рік [4].

Одним із прикладів сучасних розробок у цій сфері в українській економіці є запропонована компанією Teff group технологія спалювання біомаси та модельний ряд пальників тепловою потужністю від 2 до 25 МВ, які дають можливість створювати власне паливо та в разі економити витрати на енергетичну складову в собівартості продукції, порівняно з природним газом, коксохімічним та пічним паливом, вугіллям, продукцією нафтопереробної галузі.

Отже, підвищення рівня технологічного розвитку енергетичної системи нашої країни, долучення до європейських і світових стратегій у сфері енергозбереження, енергетичного партнерства відіграє важливу роль у забезпеченні енергетичної безпеки і конкурентоспроможності національної економіки.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Дослідження світових тенденцій розвитку біотехнологій/ Голей Ю.М., Стасюк Ю.М., Крупський О.П.// Науково-виробничий журнал «Інноваційна економіка», – №1, 2022.
2. Байдала В.В. Біоекономіка в Україні: сучасний стан та перспективи. Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). 2013. № 1(3). С. 22-28.
3. Талавиця М., Газуда Л., Газуда М. Перспективи розвитку біоекономіки замкнутого циклу в Україні. Геополітика України: історія і сучасність. 2021. № 2(27). С. 128-138.
4. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні. Практичний посібник/ За ред. Г. Гелетуки. – К.: «Поліграф плюс», 2016. – 104 с.
5. Перспективи використання водню та роль України в Європейській водневій енергетичній революції [Електронний ресурс] // Асоціація «Український ядерний форум». – Режим доступу: URL: [http://www.atomforum.org.ua/publications/articles/2020/perspektivi\\_vikoristannya\\_vodnyu\\_ta\\_rol\\_ukrayini\\_v\\_yevropejskij\\_vodnevij\\_energetichnij\\_revolyuciyi](http://www.atomforum.org.ua/publications/articles/2020/perspektivi_vikoristannya_vodnyu_ta_rol_ukrayini_v_yevropejskij_vodnevij_energetichnij_revolyuciyi)

---

*Тюріна Альона, доцент кафедри адміністративного менеджменту та зовнішньоекономічної діяльності НУБіП України*

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ**

Для суб'єктів бізнесу у всьому світі досягнення ефективного виробництва з точки зору використання матеріалів, енергії, води та відходів змінилося від хорошої бізнес-стратегії до чіткого бізнес-імперативу. Перехід до ресурсо-ефективного відповідального бізнесу передбачає збільшення продуктивного використання природних ресурсів, мінімізацію утворення відходів і викидів, а також сприяє створенню екологічно чистих товарів і послуг.

Зелений бізнес можна визначити як бізнес, що дотримується принципів екологічної збалансованості у своїй діяльності, прагне до використання відновлюваних ресурсів і намагається мінімізувати негативний вплив своєї діяльності на довкілля [1].

Зелений бізнес є відносно новою формою підприємництва, що набуває все більшої актуальності і поширення. Цей вид підприємницької діяльності передбачає застосування новітніх зелених технологій та формування екологічної свідомості споживачів та виробників. Концепція зеленого бізнесу спрямована на сприяння раціональному використанню ресурсів і зменшення негативного антропогенного впливу діяльності бізнесу на довкілля. В основі побудови зеленого бізнесу лежить потрібний результат, що максимально ефективно об'єднує навколишнє середовище, суспільство й економіку.

Основою для розвитку бізнесу в Україні та світі, в цілому, є малі та середні підприємства, які в свою чергу:

- є рушійною силою інновацій, зеленого зростання, створення робочих місць, соціальної згуртованості та відіграють ключову роль у зелених переходах і відновленні.
- складають 99,8% підприємств і 64,6 % робочих місць в Україні [2].
- впливають на навколишнє середовище та мають вирішальне значення для стимулювання екологічних інновацій.

Сьогодні пом'якшення наслідків зміни клімату та стале економічне зростання шляхом інвестування в заходи, які зменшують споживання енергії, використання ресурсів і викиди CO<sub>2</sub> є головними в глобальному порядку денному. Аналізуючи український бізнес, можна виділити 8 перспективних напрямів розвитку зеленого бізнесу (рис. 1.).



Рис. 1. Стратегічні напрями розвитку зеленого бізнесу в Україні.

Тож, зелений бізнес орієнтований на використання альтернативних джерел палива та енергії, технологій екологічно чистого виробництва, зеленому будівництві, програми очищення повітря і води, відповідальне фермерство, переробку та повторне використання відходів є потенційним драйвером для очищення та озеленення України у повоєнний період.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Марушевський Г., Хікман Д. «Зелений» бізнес для малих і середніх підприємств: посібник. Федерація канадських муніципалітетів. Проект міжнародної технічної допомоги «Партнерство для розвитку міст». К., 2017. 54 с.
2. OECD (2020), Monitoring the Implementation of Ukraine's SME Development Strategy 2017-2020, OECD Publishing, Paris. – Режим доступу: URL: [www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/Monitoringthe-Implementation-of-Ukraine's-SME-Development-Strategy-2017-2020-ENG.pdf](http://www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/Monitoringthe-Implementation-of-Ukraine's-SME-Development-Strategy-2017-2020-ENG.pdf).

*У Жофань аспірант, НУБіП України*

*Пащенко Оксана, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

### ОСОБЛИВОСТІ АГРАРНОГО МАРКЕТИНГУ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

Для економіки будь-якої країни важливим є розширення можливостей розвитку фінансово-господарської діяльності, збільшення конкурентних переваг, розширення сегментів ринку збуту продукції тощо. Більшість підприємств здійснюють

господарську діяльність під дією факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, які по різному впливають на його цілі функціонування. Нині євроінтеграційні процес України зумовили переорієнтацію у системі управління підприємств. Для реалізації своєї стратегії кожне підприємство прагне підвищити ефективність власної діяльності. Адже із урахуванням того, що споживач у ринковій економіці сам вирішує, які товари і послуги йому необхідні, а виробничі і обслуговуючі галузі реагують на ці потреби, шляхом виробництва продукції і надання послуг по доступній ціні. Тому підприємець, щоб розширити свої ринки збуту, повинен аналізувати наявність товарів і кількість споживачів та способи поставки їм необхідних товарів, їх ціну, якість та торгівельну мережу. Діяльність підприємств аграрного сектору України, в умовах ринкової економіки, базується на отриманні прибутку, наявності здорової конкуренції і коливанні цін, тому центральним у структурі його управління має стати маркетинг. Тільки використовуючи принципи маркетингової діяльності можна створити підприємство, орієнтоване на реального, потенційного споживача своєї продукції і послуг.

Маркетинг – це система керування виробничо-збутовою діяльністю підприємства, яка спрямована на досягнення прибутку. Основною метою якого є забезпечення рентабельності підприємства, тобто визначення прибутковості у встановлених часових межах.

Маркетинг в агробізнесі, реалізується за допомогою таких основних механізмів: аналіз зовнішнього середовища підприємства; аналіз середовища споживачів; вивчення існуючих товарів і планування майбутніх; забезпечення гнучкої цінової політики; управління маркетинговою діяльністю як єдиною системою [1]. Система агробізнесу функціонує шляхом поєднання процесу виробництва сільськогосподарської продукції, її переробки, зберігання, транспортування і доведення до кінцевого споживача. Різноманітні організації, що сприяють такому поєднанню, утворюють комплекс економічних відносин, який і називають аграрним маркетингом [2]. Аграрний маркетинг є одним із видів маркетингу як науки і базується на його загальних наукових положеннях. Він має предмет, об'єкт, категоріальний апарат, закономірності розвитку, здійснюється за встановленими принципами, виконує ряд завдань та функцій. Аграрний маркетинг – це процес організації та управління виробництвом сільгосппродукції з метою задоволення потреб споживачів. Основою маркетингової діяльності агропідприємств є дослідження, аналіз та прогноз середовища, яке створює умови для розвитку та реалізації сільгосппродукції та максимального задоволення платоспроможного попиту [1].

Значення маркетингу в агробізнесі на макрорівні вітчизняні науковці розкривають у його основних функціях: інформаційна, аналітична, планова, організаційна, контрольна.

Аграрний маркетинг відрізняється від інших видів маркетингу особливостями сільського господарства: залежністю результатів від сил природи, роллю і значенням товару, різними формами власності, неспівпаданням робочого періоду і періоду виробництва, сезонністю виробництва і отримання готових продуктів, різноманітним організаційно-правовим форм підприємства, зовнішньоекономічними зв'язками, участю державних органів у розвитку АПК і його галузей. Природні та економічні процеси аграрного бізнесу інтегруються і утворюють особливі умови для виробництва і організації маркетингу: аграрний сектор виробляє продукти першої необхідності, основним засобом виробництва в сільському господарстві є земля, результативність та ефективність виробництва залежить від якості та розміщення земельних ділянок, робочий період виробництва в сільському господарстві не співпадає із періодом виробництва, залежність від кредитів, різноманітність форм власності в системі АПК на землю, засоби виробництва, реалізований товар.

Специфіка маркетингу аграрних підприємств має принципові відмінності від специфіки аналогічних систем в інших галузях народного господарства, які зумовлюються специфікою сільгоспвиробництва і характерними властивостями його продукції. А наявність розриву у часі між виробництвом і реалізацією сільгосппродукції вимагає створення великих резервних сховищ і холодильних потужностей, великої частини первинної переробки продукції тваринництва (охолодження, усунення механічних домішок, пастеризації молока та ін.) та залежності підприємницької діяльності від одержання кредитів.

Тому велика частка сільгоспсировини і продуктів його переробки має нееластичний попит і необхідна в раціоні харчування людини щоденно, величезна кількість людей зайнята збутом. А тому велика питома вага трудозатрат не тільки у виробництві, але й по всьому маркетинговому ланцюгу просування продукції від виробника до кінцевих споживачів. Крім того, для реалізації сільгосппродукції і продовольства необхідна розгалужена збутова мережа як оптова, так і роздрібна, оскільки ця продукція переважно швидко псується і є нетранспортабельною. Характерною особливістю маркетингу в аграрній сфері є те, що один вид продукції виробляють багато виробників і кожен із них займає незначну частку на ринку. В той же час для здійснення заходів маркетингу треба враховувати всі умови, пов'язані з масштабом виробництва, – можливістю впливу на ринок (збільшення пропозиції) і здатністю покрити витрати, а також із функціонуванням – пристосованістю до ринку та необхідністю ризику при виробництві продукції. З цього випливає, що маркетинг в аграрній сфері стосується насамперед виробника кінцевого продукту.

Із врахуванням особливостей агропромислового комплексу процес впровадження маркетингової діяльності, яка забезпечує досягнення поставленої цілі та вирішення конкретних завдань маркетингу, повинен здійснюватися поступово і проходити відповідні стадії [3]. На першій стадії маркетинг розглядають рекламу, яка

стимулює збут та формує попиту споживачів. На другій стадії – організація збутової діяльності, яка пов'язує свою діяльність із швидким та якісним просуванням товарів від виробника до споживача. На третій стадії формується більш широкий підхід маркетингу, основна мета якого полягає в тому, щоб покупець був задоволений придбанням продукції, після реалізаційним обслуговуванням. Запити і потреби покупців можуть змінюватися, тому їх врахування необхідне при виробництві і збуті продукції. Внаслідок цього на четвертій стадії необхідно постійно оновлювати виробництво, підвищувати якість продукції і пропонованих послуг. На п'ятій стадії здійснюється більш широкий підхід до управління та планування випуску нової продукції, розширення її асортименту, підвищення якості продукції і пропонованих послуг, які сприятимуть підприємству високий рівень конкурентоспроможності. На шостій стадії впровадження маркетингу підприємство повинно вивчити наявні можливості і зайняти певне положення на ринку, тобто намагатися виділитися на фоні інших підприємств, які виробляють аналогічну продукцію для ринкового сектора, при цьому доцільно орієнтуватися на агропромислові сегменти ринку. На сьомій стадії – аналіз цінової політики. На восьмій – матеріально-технічне забезпечення підприємств, яке забезпечує впровадження нових високопродуктивних технологій виробництва продукції [1]. На дев'ятій стадії впровадження маркетингу здійснюється дослідження ринку та його сегментів, розробка бізнес плану, планування, обліку і регулювання роботи підприємств, пов'язаної із освоєнням ринків збуту, виконання договірних зобов'язань та система контролю. Усі вище зазначені стадії аграрного маркетингу займають рівнозначні місця у комплексному підході аналізу маркетингової діяльності підприємства. Відсутність хоча б однієї із стадій негативно впливає на маркетингову політику аграрних підприємств, на стимулювання виробництва і збуту продукції підприємством.

Отже, аграрний маркетинг являється ефективною системою діяльності аграрних формувань щодо виробництва, зберігання, переробки і реалізації продукції на основі комплексного вивчення споживчих ринків із метою отримання максимального прибутку, задоволення потреб і запитів покупців. У сучасних умовах ринкової конкуренції лідируюче положення отримує той виробник, який максимально враховує природно-економічні, технологічні умови, орієнтується на існуючі та перспективні.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Ільченко Т. В. Особливості маркетингу і агробізнесі. Агросвіт. № 20. 2019. С.19-223.
2. Бондарєва Ю.Г. Роль агромаркетингу в підвищенні ефективності виробництва сільськогосподарських підприємств. Формування ринкової економіки. 2011. № 2. С. 29- 35.

*Хомин Юлія, студентка НУБіП України*

*Власенко Юрій, доцент кафедри економічної теорії НУБіП України*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ В УКРАЇНІ**

Вирощування енергетичної верби в Україні стає все більш популярним методом виробництва енергії з відновлюваних джерел, що пропонує численні потенційні переваги для навколишнього середовища та економіки. Оптимізація технологічних операцій і технічних засобів догляду за плантаціями верби дає можливість створити необхідні (сприятливі) умови для росту і розвитку рослин, отримати заплановану оптимальну для кожного поля урожайність верби за раціональних витрат на їх вирощування і значного зменшення витрат коштів на одиницю продукції.

Енергетична верба – швидкозростаюча деревна багаторічна рослина з високою врожайністю та відмінними властивостями біомаси. Її можна використовувати для різних цілей, включаючи виробництво біоенергії, поліпшення ґрунту, поглинання вуглецю та боротьбу з ерозією ґрунту. В Україні вирощування енергетичної верби неухильно зростає з кінця 2000-х років завдяки її потенціалу скорочення викидів парникових газів і забезпечення сталого джерела відновлюваної енергії.

Згідно з законодавством України, енергетичні верби можна створювати на землях сільськогосподарського призначення. Оскільки для енергетичних культур використовуються нецільові землі, до посадки їх необхідно ще готувати протягом 1-2 років. За цей час ділянка обробляється гербіцидом, дискується та приводиться до нормального стану, коли можна висаджувати дерева. Верба, потребує догляду в перший рік, коли йде боротьба з іншими рослинами за сонце. Тож саме бур'ян у перший рік для енергетичних культур найбільша проблема. Після посадки також працюють гербіцидами та проводять обробіток ґрунту. В подальші роки енергетичні культури своєю масою приглушують іншу рослинність. Саме ця категорія земель найбільш придатна для вирощування на ній такого типу насаджень, що є економічно і екологічно доцільним. До збирання біомаси енергетичної верби на енергетичні цілі приступають після закінчення періоду вегетації після обпадання листя, до початку нової вегетації. Зрізання пагонів проводиться на висоті 5-10 см від поверхні ґрунту [1].

Порівняно з традиційними сільськогосподарськими культурами насадження верби потребують у 3-5 разів менше елементів живлення та 14 поповнюють запаси органіки в ґрунті завдяки опаданню листя. Вони охоплюють корінням значно глибші горизонти ґрунту, ніж, наприклад, зернові культури, отримуючи з них додаткову

кількість поживних речовин і вологи. Після закінчення терміну експлуатації насаджень верби (20-25 років від моменту створення) землі підлягають рекультивації для створення наступних насаджень верби або вирощування традиційних сільськогосподарських культур. За плантаційного вирощування, яке передбачає часте зрізування, верби формують відносно неглибокі кореневі системи, які легко видаляються за допомогою спеціальних культиваторів. Дослідження вчених та практика європейських фермерів доводять, що рекультивація земель після завершення вирощування плантацій верби не має особливих труднощів. Сировина, вирощена на вербових плантаціях, крім енергетичних цілей, може широко використовуватися у целюлозно-паперовій, хімічній промисловості, для виготовлення лікарських препаратів, плетених виробів тощо [2].

В Україні плантації енергетичної верби посаджено в Івано-Франківській, Волинській, Львівській, Тернопільській та Рівненській областях. Провідною компанією галузі є «Salix Energy». Закордонний досвід свідчить, що проекти створення насаджень енергетичної верби затверджуються на державному рівні та отримують дотації у всіх розвинутих країнах світу, адже, безсумнівно, це перший крок до енергетичної незалежності та самобутності кожної країни. Україна має великий біоенергетичний потенціал і, за повноцінного використання малопродуктивних земель, здатна повністю його використати для створення сировинної бази альтернативної енергетики. Енергетичні плантації верби при цьому можуть і повинні зайняти одне з провідних місць.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Енергетична верба: технологія вирощування та використання. Під загальною редакцією В.М. Сінченка. – Вінниця: ТОВ «Ніланд-ЛТД», – 2015.– 340 с. URL: [https://bio.gov.ua/sites/default/files/documentation/energetychna\\_verba.pdf](https://bio.gov.ua/sites/default/files/documentation/energetychna_verba.pdf) (дата звернення: 02.03.2023).
2. Журнал та мультимедійна платформа “Агробізнес сьогодні” Технологія вирощування енергетичної верби. В.М. Сінченко, В.І. Пиркін, І.В. Гнап, Л.Н. Гізбулліна, В.П. Москаленко, Г.А. Мельничук. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/8384-tekhnohiiia-vyroshchuvannia-enerhetychnoi-verby.html> (дата звернення: 03.03.2023).

---

***Ястребов Павло, аспірант кафедри економічної теорії, НУБіП України***  
**ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ НА ЗДОРОВ'Я**

За останні роки зросло значення здорового способу життя, і з цим пов'язане збільшення попиту на органічні продукти харчування. Органічне сільськогосподарське виробництво має значні переваги для здоров'я як для споживачів органічної продукції, так і для виробників. При вирощуванні органічної сільськогосподарської продукції ґрунт та рослини не обробляються синтетичними хімічними речовинами, пестицидами та добривами. Замість цього виробники продукції використовують природні методи та засоби для забезпечення росту рослин та боротьби із шкідниками. Це є поштовхом до розвитку органічного землеробства в Україні, стимулом до вирощування екологічно чистої продукції і обумовлює актуальність теми дослідження.

Органічне землеробство призначене для підтримки здоров'я ґрунту, рослин, тварин, людей та мінімізації впливу на довкілля. Органічні методи вирощування продукції сільського господарства часто передбачають використання природних методів для боротьби із шкідниками та бур'янами, такі як чергування посівів, супровідне вирощування та використання природних хижаків.

Органічні продукти харчування можуть бути більш корисними для здоров'я з кількох причин:

1. Менша кількість шкідливих речовин: органічні продукти вирощуються без використання синтетичних пестицидів, гербіцидів, мінеральних добрив та інших хімікатів, які можуть бути шкідливими для здоров'я людини. Тому вони містять менше залишків хімічних речовин, які негативно впливають на стан здоров'я людини.

2. Більша кількість корисних речовин: органічні продукти містять більше корисних речовин, таких як вітаміни, мінерали та антиоксиданти, порівняно з продукцією, вирощеною традиційними способами. Наприклад, дослідження показали, що органічні овочі та фрукти містять більше вітаміну С, каротину та флавоноїдів, які можуть допомогти підтримувати здоров'я шкіри та імунної системи.

3. Більша поживна цінність: органічні продукти харчування можуть мати більшу поживну цінність порівняно з неорганічними. Наприклад, органічне молоко може містити більше мінералів, таких як залізо та цинк, порівняно з неорганічним молоком.

Було проведено багато досліджень для визначення впливу органічних продуктів на здоров'я людини. Одне з таких досліджень, опубліковане в журналі *British Journal of Nutrition* у 2014 році, показало, що в органічних культурах спостерігається значно вищий вміст антиоксидантів та нижчий рівень токсичності [2].

У нашій країні органічні продукти все ще не є такими поширеними, як, наприклад, в Європі. Однак, з року в рік зростає кількість виробників, які вирощують

та продають органічні продукти, а також кількість споживачів, які купують їх. Це пов'язано з тим, що дедалі більше людей усвідомлюють важливість здорового способу життя та збалансованого харчування, оскільки дослідження підтверджують користь органічної продукції для здоров'я.

Станом на сьогодні 22% німецької молоді за можливості обирають винятково органічну продукцію, ще 52% - купують її регулярно. В цілому, ринок органічної продукції в Німеччині стрімко зростає і становить сьогодні близько 10 млрд євро на рік [1].

За даними дослідження, яке було проведене Асоціацією органічного руху України у 2021 році, близько 21% населення України вживає органічні продукти в харчуванні на не постійній основі. Це значно менше, ніж у країнах Європи, де використання органічних продуктів значно поширеніше. Однак, в Україні спостерігається зростання попиту на органічні продукти, що може свідчити про збільшення їх популярності серед населення. Також згідно з опитуванням ГС «Органічна Україна» 70% українців готові споживати таку продукцію [4].

Деякі дослідження в цій галузі, показують що люди, які споживають більше органічних продуктів, мають менше імунних захворювань та алергій. Також вони мають менше шансів на розвиток серцево-судинних захворювань та деяких видів раку.

Проте наші дослідження виявили ряд факторів, які знижують попит на органічну продукцію. Одним із таких факторів є те, що не повністю досліджено за рахунок чого органічні продукти можуть бути корисні для здоров'я. Чи це через більшу кількість поживних речовин, чи через зменшення впливу шкідливих хімічних речовин на організм, чи через інші механізми дії, які ще не відомі.

Також, слід зазначити, що органічні продукти можуть бути дорожчими за неорганічні, і це може стати перешкодою для їх поширення серед населення з низьким рівнем доходів.

За розрахунками вчених, за рахунок часткової окупації Херсонської та Запорізької області, станом на червень 2022 р. Україна втратила 126,2 тис. га угідь з органічним та перехідним статусом, або 27,3% від їхньої загальної площі. Крім того, близько 40% Харківських громад також є окупованими. У результаті чого, загальні втрати сільськогосподарських угідь по Україні становлять не менше 22% [3]. На превеликий жаль це все впливає на рівень пропозиції на органічному ринку України та зменшує доступність до органічних продуктів харчування, а отже і попит на них.

Однак, на сьогоднішній день Україна має значний потенціал для розвитку органічного землеробства. Продукція органічного походження стає все більш привабливою як для європейського, так і для національного споживача, позитивно впливаючи на здоров'я людей.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Agrotimes.ua 1/10 покупок органічних продуктів у Німеччині – овочі. URL: <https://agrotimes.ua/ovochi-sad/1-10-pokupok-organichnyh-produktiv-u-nimechchyni-ovochi/>
2. Barański M, Srednicka-Tober D, Volakakis N, Seal C, Sanderson R, Stewart GB, Benbrook C, Biavati B, Markellou E, Giotis C, Gromadzka-Ostrowska J, Rembiałkowska E, Skwarło-Sońta K, Tahvonon R, Janovská D, Niggli U, Nicot P, Leifert C. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *Br J Nutr.* 2014 Sep 14;112(5):794-811. URL: doi: 10.1017/S0007114514001366. Epub 2014 Jun 26
3. Shmygol, N., Łuczka, W. Evaluation of the development of organic farming in Ukraine and Poland. *Change management and innovation.* 2022. №3. С. 48-54. URL: <https://doi.org/10.32782/CMI/2022-3-9>.
4. Асоціація органічного руху України. Скільки українців хотіли б споживати органічні продукти. URL: <https://www.seeds.org.ua/skilki-ukra%D1%97nciv-xotili-b-spozhyvati-organichni-produkti/>