Д. Гонта, Є. Кирилюк,
А. Прощаликіна, Н. Риженко

ФОРМУВАННЯ СКЛАДНИКІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІОЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПРИСКОРЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ

М о н о г р а ф і я

Черкаси
2020

УДК 338.012:620.952/.953

Рецензенти:

Буряк Р. І. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри маркетингу та міжнародної торгівлі Національного університету біоресурсів і природокористування України;

Кукурудза І. І. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри економіки та міжнародних економічних відносин Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького;

Майовець Є. Й. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри маркетингу Львівського національного університету імені Івана Франка.

Монографію рекомендовано до друку вченою радою Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (протокол № 5 від 13.02.2020)

Гонта Д., Кирилюк Є., Прощаликіна А., Риженко Н.

Формування складників національної біоекономіки України в умовах прискорення науково-технічного прогресу : монографія . – Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2020. – 233 с.

ISBN 978-966-353-472-5

У монографії розвинуто понятійний апарат досліджень біоекономіки, обґрунтовано принципи формування складників національної біоекономіки України, визначено умови підвищення її конкурентоспроможності. Поряд із виявленням загальних тенденцій розвитку національної біоекономіки в умовах прискорення науково-технічного прогресу, розкрито специфіку формування та функціонування таких її складників, як біоенергетика, біотехнології (зокрема, зелені біотехнології) та органічне виробництво.

Монографія буде корисною для науковців, представників органів державної влади та місцевого самоврядування, зарубіжних і вітчизняних ділових кіл, громадських організацій, а також для фахівців різних галузей біоекономіки, викладачів і студентів закладів вищої освіти.

© Д. Гонта, Є. Кирилюк, А. Прощаликіна, Н. Риженко, 2020

ISBN 978-966-353-472-5

ЗМІСТ

ВСТУП……...…...5

РОЗДІЛ І. ПЕРЕДУМОВИ І ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ БІОЕКОНОМІКИ……... …9

1.1. Ознаки та передумови формування біоекономіки……..…9

1.2. Національні моделі біоекономіки…… ..15

1.3. Передумови формування біоекономіки в Україні...……..……..21

Висновки до розділу І……..27

Список використаних джерел до розділу І……..28

РОЗДІЛ ІІ. БІОЕНЕРГЕТИКА ЯК КЛЮЧОВИЙ ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІОЕКОНОМІКИ……... ..31

2.1. Сутність, складники та національні вектори розвитку біоенергетики в умовах прискорення НТП…… ..31

2.2. Сучасний стан розвитку біоенергетики в Україні…….. ..55

2.3. Оцінка біоенергетичного потенціалу України…… ..64

2.4. Напрями вдосконалення біоенергетичної політики в Україні….. ..82

2.5. Обґрунтування доцільності реалізації та механізмів фінансування біоенергетичних проєктів…… 101

Висновки до розділу ІІ……... 111

Список використаних джерел до розділу ІІ……... 113

РОЗДІЛ ІІІ. ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО – БАЗИС СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ БІОЕКОНОМІКИ В УКРАЇНІ……. 120

3.1. Передумови розвитку вітчизняного органічного сільськогосподарського виробництва…… 120

3.2. Особливості розвиту ринку органічної сільськогосподарської продукції в Україні……... 138

3.3. Напрями сприяння розвитку органічного сільського господарства в Україні…… 148

Висновки до розділу ІІІ…….. 166

Список використаних джерел до розділу ІІІ…….. 167

РОЗДІЛ IV. «ЗЕЛЕНІ» БІОТЕХНОЛОГІЇ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ВЕКТОР РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІОЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ…….. 174
4.1. Теоретичний базис та соціально-економічні передумови розвитку «зелених» біотехнологій…….. 174
4.2. Глобальні диспропорції та суперечності розвитку «зелених» біотехнологій……. 192
4.3. Вектори розвитку сучасних біотехнологій у тваринництві……... 205
Висновки до розділу IV…… 219
Список використаних джерел до розділу IV…….. 221

ДОДАТКИ…….…. 225

ВСТУП

Одним із наслідків прискорення науково-технічного прогресу та інтенсифікації виробництва є порушення природного балансу та деградація екосистем. Негативний антропогенний вплив чинників інтенсифікації виробництва зумовив не лише погіршення екологічної ситуації в країні, негативний вплив на життя і здоров'я громадян, а й зниження економічного потенціалу країни. Високий ступінь забруднення українських чорноземів та зниження їх родючості, забруднення прісних вод, неконтрольоване збільшення викидів у атмосферу, значне утворення відходів виробництва зумовлюють необхідність пошуку нових моделей організації економічних відносин. Нині забезпечити населення екологічно безпечним продовольством, покращити якість ґрунтів, сприяти сталому розвитку агроекосистеми, підвищити відповідальність та ініціативність виробників і зміцнити конкурентоспроможність вітчизняної продукції на зовнішніх ринках можна в межах формування й розвитку економіки нового типу – біоекономіки.

Виникнення ознак нового типу економіки стає науковою відповіддю на посилення процесів урбанізації та забруднення довкілля, поступового вичерпання природних ресурсів, зростання застосування синтетичних агрохімікатів у виробництві сільськогосподарської продукції. Це зумовлює появу нових технологій, що дозволяють здійснювати виробництво замкненого циклу, зростання екологічної свідомості населення. Дослідження біоекономіки здійснюються на основі міждисциплінарного підходу – на межі економічних, біологічних, технічних та медичних наук.

В умовах прискорення НТП біоекономіка стає системотвірним чинником розвитку країн і світової економіки загалом. Існує тісний взаємозв'язок між появою на ринку нових біотехнологій, зокрема генетичних технологій, і зростанням виробництва та споживання продукції органічного сектору. У межах нашого дослідження здійснено спробу обґрунтувати ефективність формування та функціонування низки підсистем (складників) біоекономіки, які можуть статі основою для виробництва широкого спектра суспільних благ при збереженні біорізноманіття та екосистем, зменшення впливу на навколишнє середовище, збільшення частки товарів із високою доданою вартістю, активізації інноваційного процесу.

Поряд із розкриттям загальних тенденцій розвитку національної біоекономіки в умовах прискорення НТП, нами виявлено специфіки формування та розвитку таких її основних складників як біоенергетика, біотехнології (зокрема зелені біотехнології) та органічне виробництво.

У розділі 1 «Передумови і чинники формування національних моделей біоекономіки» розкрито суть, умови і принципи формування національної моделі біоекономіки. Авторами визначено, що комплексного підходу до визначення чинників розвитку біоекономіки у світовій теорії і практиці ще не напрацьовано. Кожна країна намагається знайти власні можливості збалансування економічних, екологічних і соціальних умов розвитку. Обґрунтовано, що біологічні ресурси повинні використовуватися більш стійко, ефективно і на комплексній основі з формуванням територіальних екосистем. Для вирішення цього завдання провідні країни світу почали створювати умови для формування національної моделі біоекономіки, яка дає можливості підвищувати енергоефективність, рівень повторного використання відходів, розвивати відновлювану енергетику на основі біомаси, здійснювати екологізацію промислового сектора, підвищувати стійкість сільського господарства, виробляти нові продукти харчування, розвивати медичні технології. Розвиток цієї сфери економіки пов'язаний зі специфічними особливостями та вирішенням низки проблем, таких як, оптимізація відносин між соціальними групами і всередині них, інтеграція біотехнологічних знань і пропозицій в різних секторах економіки, створення мотивації для учасників, формування ефективної організаційної структури і системи координації в усіх галузях тощо. Одна з особливостей біоекономіки полягає в тому, що вона швидше може бути реалізована в масштабах малого і середнього бізнесу.

Формування і розвиток національної моделі біоекономіки неможливе без ефективних ринків біотехнологій, біоенергетики та органічного сільського господарства. Специфіка розвитку відповідних ринків розкрита у наступних розділах.

У розділі 2 «Біоенергетика як ключовий драйвер розвитку національної біоекономіки» висвітлено національні вектори та особливості розвитку біоенергетики. Встановлено, що стратегії енергетичного розвитку країн світу різняться між собою за часом виконання, обсягами та цільовими напрямами, зважаючи на географічні, економічні та ресурсні особливості. Об’єднує їх те, що

всі вони покликані підвищити енергоефективність та енергонезалежність країн шляхом розвитку альтернативної енергетики, зокрема біоенергетики. Найбільш перспективними напрямами розвитку енергії з біомаси в Україні є сільськогосподарські й лісогосподарські відходи, продукція лісівництва та енергетичні культури. Це зумовлено трьома основними чинниками, які сприяють успішному розвитку біоенергетичного сектору, – величезними ресурсами біомаси, зокрема, за рахунок аграрного сектору (значні території вільних земель), особливостями клімату (сприятливими умовами) і наявністю робочої сили.

У розділі 3 «Органічне виробництво – базис становлення та розвитку біоекономіки в Україні» відображено сучасний стан і перспективи розвитку органічного сільськогосподарського виробництва в Україні. З'ясовано основні передумови розвитку вітчизняного органічного виробництва. Природно-ресурсні й технологічні передумови характеризуються розвитком вітчизняних наукових розробок та використання зарубіжних технологій ведення органічного сільського господарства, а саме: використання спеціальної ґрунтообробної та зернозбиральної техніки; виробництво альтернативних органічних добрив, зокрема компосту; впровадження новітніх технологій боротьби зі шкідниками. До екологічних передумов віднесено забруднення навколишнього середовища, зростання обсягів виробничих відходів та погіршення стану здоров'я населення. Базуючись на результатах проведеного дослідження було розроблено систему стратегічних напрямів розвитку органічного виробництва в Україні, заснованих на забезпеченні розвитку можливостей ринку та зменшенні існуючих загроз.

У розділі 4 «Зелені» біотехнології як перспективний вектор розвитку національної біоекономіки України» обґрунтовано теоретичний базис сучасних біотехнологічних досліджень та розкрито соціально-економічні передумови розвитку «зелених» біотехнологій в умовах прискорення науково-технічного прогресу. Визначено низку переваг та перспективних напрямів застосування сучасних генетичних технологій. Висвітлено особливості модифікації сільськогосподарської продукції та наповнення агропродовольчого ринку під час «хімічної революції» та «генетичної революції». Підкреслено, що в умовах постіндустріальної трансформації економічних систем результатом сучасного впливу НТП на сільськогосподарське виробництво став поділ його на три типи

технологічних систем і відповідно диференціація світового агропродовольчого ринку на три сегменти: ринок традиційної, генетично-модифікованої та органічної продукції. Показано глобальні диспропорції розвитку «зелених» біотехнологій. Визначено, що поява наукоємного генетично модифікованого ресурсу, який вирощується в умовах високого рівня захисту прав інтелектуальної власності, створила передумови для підвищення рівня монополізації світового агропродовольчого ринку. Вигоди від широкого впровадження генних технологій у сільське господарство отримують, передусім, розвинені країни – на практиці природним бар'єром на шляху поширення цих технологій є приватна власність на результати біотехнологічних досліджень. Доведено, що нині вертикальна інтеграція є практично єдиною організаційною формою виробництва і збуту, яка в умовах жорсткого захисту прав інтелектуальної власності забезпечує проникнення наукоємних технологій у всі ланки товаропросування аграрної продукції. Визначено, що товарні нововведення на основі генетично-модифікованої продукції пішли за принципово новими напрямами, багато з яких визначатимуть розвиток агропродовольчого ринку на найближчі десятиліття. Показано сучасні вектори розвитку біотехнологій у тваринництві, які дозволяють, по-перше, покращувати стан довкілля, за рахунок зниження ризику токсичного забруднення ґрунтів і ґрунтових вод у процесі виробництва кормів унаслідок зменшення обсягів використання гербіцидів, пестицидів, інсектицидів тощо; по-друге, зменшити ризики попадання в організм людини разом із продуктами харчування тваринного походження хімічних елементів і сполук, які викликають різного роду захворювання (у тому числі ракові захворювання), тобто робить їжу безпечнішою; по-третє, підвищувати якість продукції тваринництва та харчових продуктів тваринного походження завдяки збільшенню вмісту ω-3 ПНЖК та інших корисних для людського організму речовин, зменшення рівня підшкірного та внутрішньом'язового жиру, посилення генетичної стійкості тварин до хвороб; по-четверте, підвищити ефективність функціонування галузі тваринництва. А значить, забезпечення населення якісними продуктами харчування можна поєднати з припиненням руйнування довкілля.

РОЗДІЛ І. ПЕРЕДУМОВИ І ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ БІОЕКОНОМІКИ

1.1. Ознаки та передумови формування біоекономіки

Ефективний розвиток сучасної економіки потребує системного підходу до використання факторів виробництва. В сучасних умовах все актуальнішим стає формування біоекономіки, в умовах якої ефективно використовуються ресурси, формується взаємодія між різними галузями виробництва, сприяючи екологізації виробництва, підвищенню енергоефективності, створенню нових продуктів на основі біотехнологій. Таким чином біоекономіка створює можливості для сталого продовольчого забезпечення за рахунок трансформації ресурсозатратної економіки в нову ресурсозберігаючу економіку, засновану на біологічних відновлюваних ресурсах.

Термін «біоекономіка» вперше вжили Дж. Енрікез та Р. Мартінес при аналізі впливу баз генетичного матеріалу на розвиток біотехнологічних галузей і створення патентів [1]. У подальших дослідженнях були розширені межі вживання терміну «біоекономіка», пов'язуючи його з умовами і ефектами від перетворення відновлюваних природних ресурсів в енергію, продукти харчування, хімічні речовини та інші біоматеріали. Дослідження біоекономіки здійснюються на основі міждисциплінарного підходу – на межі економічних, біологічних, правових, технічних наук. Також цей термін широко використовується міжнародними організаціями. Окремі трактування терміну «біоекономіка» відображені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Тлумачення поняття «біоекономіка»

Автор	Визначення
ОЕСР	Біоекономіка є сукупністю економічних операцій у суспільстві, в яких використовують приховану цінність біологічних продуктів і процесів, щоб забезпечити нові можливості зростання економіки та підвищення добробуту громадян [2].
Фукс Р.	Перехід до біоекономіки передбачає використання і збереження природного потенціалу для виживання людини. Цей процес передбачає поширення принципів біологічної еволюції до промислового виробництва: розвиток симбіотичних систем, каскадне використання енергії та сировини та виробництво на основі замкнених ланцюгів [3].

Продовження таблиці 1.1

Мансур Муххамадіан	Біоекономіка – це промисловий перехід до стійкого використання поновлюваних водних і наземних ресурсів біомаси в енергетичних, проміжних та кінцевих продуктах для отримання переваг економічної, екологічної, соціальної та національної безпеки [4].
Талавиря М., Лимар В., Байдала В.	Біоекономіка охоплює виробництво поновлюваних біологічних ресурсів та перетворення цих ресурсів та відходів у продукти, що мають додану вартість (такі як продукти харчування, біологічні продукти та біоенергетика) [5].
Мілс Е.	Біоекономіка заснована на знаннях – це нова політико-економічна стратегія, пов'язана з формуванням відповідної політики, інституційних змін, технологічного та суспільного прогресу з метою створення «стійкого капіталу» (капіталізму на засадах сталого розвитку) [6].

Зазначені визначення об'єднує мета виробництва – досягнення сталого розвитку економіки на засадах ресурсоощадності й використання відновної біосировини. В сучасних умовах біоекономіка – високотехнологічна частина економіки, що включає не лише окремі галузі, а й створює основу для нового типу відносин між суб'єктами – формування виробництв замкненого циклу, екологізації виробництва, сталого розвитку сільського господарства. Водночас розвиток біоекономіки несе певні ризики, пов'язані з неконтрольованим використанням нових технологій. Тому процес формування біоекономіки в країні повинен регулюватися державою при тісній взаємодії з бізнесом.

Із нашої точки зору, біоекономіку слід розглядати як систему техніко-економічних, організаційно-економічних та соціально-економічних відносин з приводу виробництва, розподілу, обміну і споживання інвестиційних та споживчих благ, отриманих із біологічної сировини із застосуванням екологічно чистих технологій, на засадах сталого розвитку, які створюють передумови для накопичення людського капіталу й отримання довгострокових конкурентних переваг.

Цим визначенням нами привнесене усвідомлення тісного взаємозв'язку екологічної та економічної конкурентоспроможності, адже створення необхідних умов для накопичення людського капіталу (комфортні умови життя людей, чисте довкілля, споживання безпечних продуктів харчування, створення умов для процвітання майбутніх поколінь тощо) зумовлює отримання довгострокових конкурентних переваг країни. Доведено, що саме людський капітал

стає тим ключовим чинником, який пов'язує в межах біоекономіки технічний, екологічний, медичний, енергетичний складники та надає їм «економічного забарвлення».

Роль різних суб'єктів у процесі формування біоекономіки в країні відображено на рис. 1.1.

Рис. 1.1. Роль суб'єктів господарювання в біоекономіці та їх цілі [авторська розробка]

Як бачимо з рисунку, суттєвої зміни суб'єктів та їх цілей у біоекономіці не відбувається. Прибуток і задоволення особистих потреб залишаються основними драйверами поведінки суб'єктів. Здійснюється лише трансформація їх поведінки. А вже в межах формування свідомості сталого соціально-економічного розвитку трансформуються цілі й функції. Суб'єкти намагаються знайти нові способи максимізації власних вигід без шкоди для оточуючого середовища.

Однак процес формування біоекономіки супроводжується і загостренням протиріч у суспільстві, наростанням диспропорцій у новій системі економічних відносин. До основних протиріч можна віднести:

- недостатній розвиток виробничої бази при зростаючому попиті. Це потребує залучення нових ресурсів, розвитку технологій та поглиблення міжнародної співпраці між розвиненими країнами і країнами, що розвиваються. Однак співпраця повинна стосуватися не лише нарощування виробничих потужностей, а й посилення екологічної безпеки;
- через те, що регіони виробництва продукції підгалузей біоекономіки і споживання не співпадають, потребують налагодження логістичні мережі, що має бути окремим об'єктом державної підтримки та інвестування;
- для подолання асиметрії інформації потребують подальшого розвитку системи стандартизації та уніфікації контролю якості та безпеки як на національному, так і на міжнародному рівнях;
- під тиском НТП при зростанні вимог до якості й безпеки продукції посилюється роль вертикальної і горизонтальної інтеграції. Більш конкурентними стають великі господарства. Альтернативою для малих і середніх підприємств залишаються окремі ніші відповідних ринків;
- дискусійним є використання досягнень біогенетики та генетичної інженерії. Суперечливими є етичні, соціальні й політичні наслідки цих технологій. Критичні зауваження стосуються багатьох загроз – від ризику біотероризму, видачі прав власності на живі організми, маніпулювання доступу до «банку насіння» тощо;
- боротьба за збереження своїх часток на ринках. Загострюється конкуренція між виробниками нових галузей і традиційних галузей, орієнтованих на дешеве масове споживання;

- повільно відбувається трансформація суспільної свідомості від суспільства масового споживання до «свідомого споживача», який головними властивостями продукції вважатиме екологічну безпеку і позитивний вплив на здоров'я;

- потребує прискорення процес розробки нових технологій, що зумовлює необхідність посилення координуючої ролі держави.

З огляду на загострення суперечностей формування біоекономіки можливе лише при системному підході – вона консолідує базовий агропромисловий сектор з галузями хімічної, фармацевтичної, приладобудівної галузі та енергетики.

Це потребує реалізації можливостей та мінімізації можливих ризиків, які можуть виникати в результаті неконтрольованого використання нових технологій. При цьому важливо забезпечити умови розвитку різних складників біоекономіки (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Основні складники біоекономіки

Складник	Основні напрями застосування	Можливі ризики
Біоенергетика	Використання органічних відновлюваних ресурсів для виробництва енергії. Таке паливо містить не менше 80% матеріалів, отриманих від живих організмів. Актуальним є використання спеціальних біокаталізаторів для розкриття енергетичної складової вуглеводнів. Перспективними є технології використання палива другого покоління в яких використовується вся біомаса для отримання целюлозного етанолу, біометану і біогасу.	Зростання обсягів вирощування «енергетичних культур» (цукрової тростини, кукурудзи, олійної пальми, рапсу) потребує додаткових орних площ. Часто ці культури вирощують як монокультури для яких вносять велику кількість штучних добрив і пестицидів.
Біоніка	Використання принципів побудови і функціонування біологічних систем для вирішення інженерних завдань. Дає можливості удосконалення та конструювання машин, приладів, будівельних конструкцій та технологічних процесів. Одним із ключових напрямів біоніки є створення імплантів і протезів	Ризиків немає, потрібні лише подальші розробки щодо вдосконалення технологій.

Продовження таблиці 1.2

Біотехнології	Розробка та освоєння геномних, постгеномних складних клітинних технологій для отримання нових продуктів і процесів.	Найбільш дискусійним є використання досягнень біогенетики та генної інженерії. Не відомі та суперечливі етичні, соціальні і політичні наслідки цих технологій. Загрози багатоманітні: від ризику біотероризму, видачі прав власності на живі організми, маніпулювання доступом до «банку насіння».
Штучний фотосинтез	Використання різних методів перетворення сонячної енергії в енергоносії, такі як метан, етанол і водень. Отримання синтетичного палива з вуглекислого газу і води. До цієї групи належать розробки щодо оптимізації процесу фотосинтезу в рослинах для стимулювання їх врожайності.	Використовують дорогі водневі сполуки, що обумовлює високу вартість технологій.
Органічне землеробство	Вирощування екологічно безпечної продукції без ГМО та хімічних елементів не властивих продуктам харчування. Стимулює створення нових безпечних технологій обробки ґрунту і вирощування рослин. Вирішує проблеми забруднення довкілля та підвищує урожайність.	Потребує проведення комплексу агрохімічних та меліоративних заходів, спрямованих на ліквідацію негативних наслідків традиційного землеробства. Є ризик втрати урожайності на початкових етапах.

Складено за даними [3; 7; 8; 9; 10].

Досягти взаємодії між цими секторами можливо лише при формуванні системозабезпечуючих засад, які полягають у створенні організаційних, інституційних та інших управлінських елементів різних рівнів. Також слід зазначити, що розвитку потребує і ресурсна база кожної з галузей, яка повинна вдосконалюватися завдяки постійним НДДКР.

1.2. Національні моделі біоекономіки

Формування біоекономіки на сьогодні здійснюється в межах певних національних моделей. Національні особливості зумовлюють вибір методів та інструментів розбудови нової моделі сталого розвитку, які є не обов'язковими для інших країн.

Із нашої точки зору, національна модель біоекономіки – це сукупність специфічних рис економічних відносин та способів взаємодії суб'єктів господарювання, цільовою функцією яких є формування біоекономіки в країні на засадах сталого розвитку. Вона охоплює сукупність форм, методів та інструментів регулювання економічних відносин між суб'єктами господарювання в процесі формування біоекономіки.

Національні моделі біоекономіки є різноманітними. Вони мають різні цілі, тому не можуть бути універсальними. Національна модель повинна враховувати наявну ресурсну базу, поточний рівень розвитку виробництва і технологій, рівень розвитку інфраструктури, специфіку державної політики, особливості поведінки й ментальності господарюючих суб'єктів і навіть особливості історичного розвитку.

Особливості національних моделей розвитку біоекономіки, в межах яких розроблені комплексні стратегії формування біоекономіки країни, розглянуто у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Стратегічні цілі розбудови національних моделей біоекономіки

Країна	Програмні документи	Цілі
США	National Bioeconomy Blueprint (2012) United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs) (2015)	1. Підтримка технологічного лідерства. 2. Сталий розвиток економіки. 3. Розвиток галузей на новій технологічній основі. 4. Охорона навколишнього середовища 5. Розвиток системи охорони здоров'я.
Канада	The Canadian Biotechnology Strategy (CBS) (2005) Growing Forward 2 (biomass) (2013) Canada's Bioeconomy Strategy: Leveraging our Strengths for a Sustainable Future (2019)	1. Ведення сталого сільського господарства та пом'якшення зміни клімату. 2. Створення сприятливого середовища для низьковуглецевих виробництв. 3. Диверсифікація економіки за рахунок виробництва біопродуктів з високою доданою вартістю. 4. Формування стабільних екосистем.

Продовження таблиці 1.3

ЄС	Innovation for Sustainable Growth: Bioeconomy for Europe (2012) The "European Green Deal" (2019)	Формування інноваційного, ресурсоефективного та конкурентоспроможного суспільства, яке узгоджує продовольчу безпеку із сталим використанням відновлюваних ресурсів для промислових цілей, забезпечуючи при цьому захист навколишнього середовища.
Німеч-чина	The National Research Strategy Bioeconomy 2030 (BMBF, 2010) The National Policy Strategy Bioeconomy (BMEL, 2013) The National Bioeconomy Strategy (2020)	1. Сталий розвиток економіки та формування конкурентних переваг за рахунок біотехнологій. 2. Комплексне використання біомаси. 3. Комплексний розвиток систем освіти, науки і виробництва.
Швеція	Swedish Research and Innovation. Strategy for a Bio-based Economy (2012)	1. Орієнтація на стратегію впровадження НДДКР. 2. Підтримка виробництва і використання біомаси. 3. Перехід на відновлювані джерела енергії. 4. Сталий розвиток економіки.
Китай	The 13th Five Year Plan (2016-2020) The plan of development bioindustry (2012) 13th Five-Year Plan for Energy Saving and Emission Reduction (2016)	1. Захист навколишнього середовища. 2. Диверсифікація джерел енергії та зростання частки відновлюваних джерел в енергобалансі. 3. Охорона здоров'я. 4. Інноваційне лідерство і конкурентоспроможне виробництво.
Японія	Biomass Industrialization Strategy (2012)	1. Збереження лідируючих позицій щодо виробництва і технологій. 2. Забезпечення безпечних умов життя та сталий розвиток. 3. Стале продовольче забезпечення. 4. Збереження біорізноманіття та екосистем.
Південно-Африкан-ська респуб-ліка (ПАР)	The Bio-economy Strategy (2013)	1. Концепція спільного виробництва харчових та непродовольчих товарів (кормів, хімікатів, матеріалів та енергії) в межах єдиних виробничих ланцюгів. 2. Основними напрямами визначені: сільське господарство (продовольча безпека, створення робочих місць); здоров'я (фітомедицина та біофармацевтика); промисловість (біопереробний завод, хімічні речовини на основі біологічних матеріалів, біоматеріали та біоенергетика).

Складено за даними [11-22].

У таблиці відображено країни, які вже сформували стратегії розвитку біоекономіки як цілісної системи (хоча коло країн, які мають стратегічні документи щодо розвитку біоенергетики та біотехнологій, є значно ширшим). Таким чином, у цьому розділі будемо розглядати саме комплексні системи.

Формування біоекономіки можливе не лише в державах зі стабільно функціонуючими високорозвиненими економіками, а й у суспільствах, які трансформуються та розвиваються. Вирішальними факторами при цьому є наявність ресурсної бази, розробка, впровадження і промислове освоєння відповідних технологій, формування інфраструктури відповідних ринків та підтримка відповідного виду підприємництва. В межах національних моделей сформовані різні передумови для розвитку складників біоекономіки та застосовуються різні інструменти підтримки, які нами узагальнено у табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Інструменти розвитку, передумови та конкурентні переваги національних моделей біоекономіки

Країна	Конкурентні переваги	Головні інструменти розвитку
США	1. Наявні ресурси і технології для розвитку складників біоекономіки. 2. Розвинена та диверсифікована структура джерел фінансування. 3. Сформовані ланцюги доданої вартості від досліджень і розробок до виробництва.	1. Підтримка інвестицій в НДДКР. 2. Сприяння комерціалізації біоінновацій. 3. Прискорення трансферу технологій через розбудову відповідної інфраструктури. 4. Державно-приватне партнерство та вдосконалення регуляторних процедур.
Канада	1. Розвинені ринки. 2. Значні ресурси для розвитку усіх напрямів біоекономіки (10% від світової біомаси). 3. Потужна технологічна база.	1. Створення біотехнологічних кластерів. 2. Жорсткий контроль за якістю продукції. 3. Сприяння інвестиціям. 4. Розвиток стабільного постачання і використання біомаси. 5. Формування ланцюгів доданої вартості. 6. Просвітницька робота для сприйняття нових технологій. 7. Активна підтримка комерціалізації біотехнологій та біопродуктів.

Продовження таблиці 1.4

ЄС	1. Розроблені механізми фінансування в межах рамкових програм і програми Горизонт 2020. 2. Налагоджена міжнародна співпраця, дієві системи трансферу технологій. 3. Дієва система стандартизації та сертифікації.	1. Державно-приватне партнерство. 2. Розвиток ринків біопродукції. 3. Пряма державна підтримка виробників органічної продукції. 4. Активізація інвестицій в дослідження, інновації та розвиток навичок.
Німеччина	1. Розвинена виробнича і технологічна база. 2. Достатність і диверсифікованість інвестиційних ресурсів. 3. Високий рівень розвитку інноваційної культури. 4. Поширеність виробництв замкненого циклу. 5. Конкурентні механізми варіантів використання земельних ресурсів.	1. Дотримання принципів сталого розвитку у виробництві, дослідженнях та розвитку інфраструктури. 2. Діалог із громадськістю і формування спільних рішень. 3. Стимулювання впровадження екологічно безпечних технологій. 4. Реалізація проектів на принципах державно-приватного партнерства.
Швеція	1. Потужна ресурсна база. 2. Диверсифікованість джерел фінансування. 3. Наявність технологій та інфраструктури для досліджень. 4. Високі стандарти екологічної безпеки виробництва.	1. Підтримка малих та середніх підприємств для комерціалізації нових технологій; 2. Просвітницька робота для зміни звичок споживання та настроїв.
Китай	1. Розвинена система планування. 2. Стрімке зростання галузей біоіндустрії. 3. Розгалужена система досліджень (Китай затверджує більше 20% патентів із біотехнологій у світі). 4. Китай є світовим лідером у виробництві біоетанолу.	1. Пряма державна підтримка та стимули для активізації інвестицій. 2. Розвинена система стандартизації. 3. Участь у міжнародних проєктах. 4. Сприяння захисту прав інтелектуальної власності. 5. Формування біотехнологічних кластерів.
Японія	1. Розвинена система освіти, науки та сильні зв'язки з виробництвом. 2. Налагоджена система корпоративної взаємодії (B2B). 3. Диверсифікована система фінансування. 4. Розвинена інноваційна система.	1. Посилання взаємодії між освітою, наукою, виробництвом і державою. Розвиток державно-приватного партнерства. 2. Формування регіональних кластерів.
ПАР	Визначення стратегічних напрямів розвитку і секторів (галузей) для цільової підтримки.	1. Стимулювання зайнятості сільських територій. 2. Державна підтримка біоенергетики. 3. Сприяння промисловій взаємодії.

Складено за даними [11-22].

Досягти розвитку складників біоекономіки можна за рахунок посилення взаємодії між уже наявними галузями економіки, розвиваючи їх потенціал екологічно-безпечного виробництва. У стратегічних документах передбачена цільова державна підтримка окремих галузей. Їх перелік узагальнено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Галузі, включені до стратегій розвитку біоекономіки

Галузь/Країна	США	Канада	ЄС	Німеччина	Швеція	Китай	Японія	ПАР
АПК	+	+	+	+	+	+	+	+
Хімічна (включаючи виробництво біопластику)	+		+	+		+	+	+
Біопаливо/ біоенергетика	+	+	+	+	+	+	+	+
Інновації, радикальні біотехнології	+		+			+	+	
Біоперегонка	+			+	+	+	+	
Машинобудування	+	+	+	+	+	+	+	
Побутова хімія			+	+			+	
Харчова промисловість				+			+	
Риболовство			+	+			+	
Лісництво	+		+	+			+	
Фармакологія	+		+	+	+	+	+	+
Целюлозно-паперова			+	+			+	
Легка промисловість	+		+	+			+	
Охорона здоров’я	+					+	+	+
Біоінженерія	+		+	+			+	

Складено за даними [23; 24].

Німеччина стала піонером у формуванні біоекономіки. У межах німецької біоекономіки охоплено чи найширше коло видів діяльності, що розвиваються у руслі біоекономіки. ЄС та Японія також розвивають практично всі напрями біотехнологій і біопродукції.

Водночас однією з можливостей формування національної моделі біоекономіки є вибір ключових галузей із найбільшим потенціалом зростання за даних конкретних умов в країні та їх цільова підтримка. Це дозволить сформувати «точки зростання», які

дадуть можливість здійснити дифузію біоінновацій на інші види економічної активності. Так, точковий підхід застосовується у ПАР.

Узагальнивши досвід формування біоекономіки в межах національних моделей, можна підсумувати, що ключовими характеристиками її розвитку є поєднання кластерного підходу, державно-приватного партнерства, державного програмування з відповідними джерелами фінансування і технологічні платформи. Центральна роль при цьому відводиться державі.

Умови формування біоекономіки є такими:

– формування стратегій розвитку біоекономіки в країні та розробка державних цільових програм, які спрямовані на реалізацію стратегічних цілей;

– розробка систем стандартизації і сертифікації, контролюючих органів та умов торгівлі;

– державне планування і програмування процесів розвитку біоекономіки та реалізація відповідної політики на всіх рівнях управління. Реалізація політики розвитку біоекономіки повинна стосуватися виробництва, регулювання, обміну та споживання. Пріоритет розвитку біоекономіки повинен відображатися в стратегічних документах органів управління на загальнодержавному, регіональному, муніципальному та галузевому рівнях;

– створення ефекту синергії, коли відходи, які створюються в сільському і лісовому господарстві, добувній, харчовій промисловості, можуть бути вдосконалені та перетворені в цінні продукти для збереження харчових продуктів, виробництва косметичних засобів, медикаментів тощо. При цьому головним принципом виробництва є повне використання всіх речовин, які містяться в органічних продуктах. Доцільно розвивати біоекономіку на основі кластерного підходу і державно-приватного партнерства;

– пряма і непряма підтримка розробників та виробників біопродукції. Так, у США 220 виробників біопалива у 2015 році отримували гранти на суму 5,6 млн. дол. в рамках Програми сприяння розвитку біопаливної індустрії. Ще 4 млн. дол. виділяється в якості додаткових грантів на розвиток біоекономіки і зниження залежності від імпортної нафти [12]. Серед інших інструментів, що застосовуються в міжнародній практиці можна виокремити: податкові пільги виробникам біопродукції; фінансування розробок концепції збуту біопродукції та формування каналів її реалізації;

використання органічної продукції в приготуванні шкільних обідів і фінансуються з держбюджету; компенсація витрат чи пільги у сертифікації продукції; пільгове кредитування. Системи фінансового забезпечення повинні бути диверсифікованими;

– збільшення інвестицій в НДДКР, що здійснюються в сфері біотехнологій. При цьому фінансуватися повинні не лише дослідження, а й створення фондів біологічної продукції, бази передових технологій, системи підтримки трансферу технологій. Також на міжнародному і загальнодержавному рівнях повинна розроблятися система доступу до отриманих знань і технологій;

– поліпшення управління земельними ресурсами, інвестиції в інфраструктуру аграрного ринку. Потребують підтримки проєкти щодо створення технологічних платформ;

– формування екологічної свідомості громадян;

– стимулювання підготовки і перепідготовки кадрів у сфері біотехнологій та біоекономіки, що будуть формувати і просувати відповідні проєкти. Система освіти на всіх рівнях повинна бути спрямована на формування нової культури споживання біопродукції.

З огляду на важливість та різноманітність завдань процес формування біоекономіки є складним і тривалим у часі. Він не може базуватися на точкових покращеннях чи використанні прогресивних змін лише в окремих галузях. Це має бути перехід до нового типу суспільної свідомості. Водночас активізація «точок зростання» у межах складників біоекономіки дає можливість будь-якій країні перейти на нову модель розвитку і сформувати конкурентні переваги в міжнародній торгівлі.

1.3. Передумови формування біоекономіки в Україні

Національна модель розвитку біоекономіки в Україні ще не сформована. Немає стратегічних документів, які створювали б рамкові умови для розвитку такого типу економіки. Відсутні й стратегії розвитку окремих складників біоекономіки. Однак не можна сствержувати, що процес формування національної біоекономіки не розпочався. У відповідь на потреби часу і здорожчання ресурсів, необхідність нарощування конкурентних переваг на зовнішніх ринках виробники починають переходити на виробництва нового типу. Такі

ініціативи на разі є приватними і не мають системної підтримки з боку держави.

В Україні є ресурсні, виробничі та технологічні можливості розвитку низки складників біоекономіки (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Потенціал розвитку складників біоекономіки в Україні

Складник	Ресурсні, технологічні та виробничі можливості	Стимулювання виробників та розвитку відповідного ринку
Біо-енергетика	У 2017 р. частка біопалива складала 6,51% (3681 тис. т н.е.) загального постачання первинної енергії в Україні. Значним є ресурсний потенціал (лісові ресурси, відходи сільського господарства). Наявні відповідні технології: переробки сільськогосподарської сировини, технології метанового зброджування тваринницької біомаси, що на 60-70% складається з метану, анаеробної ферментації біомаси, переробка сміттєзвалищ, очистка стічних вод.	1. Звільнені від мита устаткування, матеріали, комплектуючі для виробництва біоенергії, енергозберігаюче обладнання і матеріали, засоби вимірювання, контролю та управління витратами паливно-енергетичних ресурсів (ст. 197 Податкового Кодексу України). 2. Звільнені від обкладання митом при ввезенні на митну територію України технічні та транспортні засоби, у тому числі самохідні сільськогосподарські машини, що працюють на біопаливі (ст. 282 Митного кодексу України) 3. Встановлено «зелений» тариф на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел (Закон України «Про електроенергетику»).
Біо-технології	У фармацевтичній промисловості частка вітчизняного виробництва на ринку імунобіотехнологічних препаратів становить лише 9%, а сектор промислової біотехнології розвинутий ще менше. У вітчизняній харчовій промисловості біотехнології застосовуються, зокрема, для виробництва білково-вітамінних концентратів. Значна залежність від імпорту: на 100% щодо кормових амінокислот для сільського господарства, ферментів для побутової хімії, молочної кислоти, на 93% – біологічних харчових інгредієнтів, 75% – кормових ферментних препаратів, 80% – кормових та ветеринарних антибіотиків і т.д.	Спеціальних пільг немає, як і в цілому податкових пільг для інноваціно активних підприємств. Біотехнологічні товари отримують особливий статус, який передбачає більш складну процедуру перевірки з боку контролюючих органів.

Продовження таблиці 1.6

Органічне виробниц-тво	Забезпечене ресурсами, технологіями, розроблена система сертифікації та перевірки. У 2018 р. площа сертифікованих сільськогосподарських угідь складала понад 289 тис. га (0,67% від загальної площі сільськогосподарських угідь), 588 господарств здійснювали органічне виробництво, ємність внутрішнього споживчого ринку – 21,2 млн. євро, а експортується продукції на 50 млн. євро. Потенційно до виробництва можна залучити 1 млн. га неорних земель.	Оскільки виробництво зосереджено, в основному, у фермерських та сімейних господарствах із площею від 20 соток до 2 га, то пільги стосуються лише оподаткування їх діяльності як малих підприємств та спрощеної форми звітності. В окремих областях (зокрема, Львівській) діє програма компенсації витрат на сертифікацію органічних виробників на рівні місцевого бюджету. Діє Український державний фонд підтримки фермерських господарств, що надає безвідсоткові кредити обсягом до 500 тис. грн на 5 років. Виробники органіки мають пріоритет у отриманні кредитів. Прямої підтримки – немає.

Складено за даними [25-29].

Дані таблиці дозволяють зробити висновки, що в Україні при створенні сприятливих умов можливо розвинути всі складники біоекономіки. Нині їх формування відбувається вкрай повільно через відсутність спеціальних стимулів для їх розвитку. Необхідно посилити стимулюючу роль держави у підтримці розвитку складників національної біоекономіки (на початкових етапах такого розвитку). Навіть якщо на сьогодні відсутні високі показники економічної ефективності їх функціонування, вони здатні забезпечити прогрес економіки в майбутньому.

Чи не найважливішим стримуючим чинником розвитку національної біоекономіки вважаємо складність доступу до інвестиційних ресурсів. Сучасні екологічно чисті виробництва на початкових стадіях є витратними і ризикованими. Високі процентні ставки за кредитами, відсутність програм пільгового кредитування, нерозвиненість альтернативних джерел фінансування, незабезпеченість гарантій безпеки для іноземних інвесторів, несприятлива макроекономічна ситуація – всі ці чинники значно ускладнюють розвиток екологічно безпечних виробництв.

Фактично, розвиток кожного зі складників біоекономіки в Україні стримується низкою чинників (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Чинники, які стримують розвиток складників біоекономіки в Україні

Складник	Проблеми розвитку
Біо-енергетика	1. Організованої форми забезпечення купівлі-продажу біопалив них ресурсів немає, тому споживачі не мають достатньої інформації про можливих постачальників, самі шукають їх і формують договірні умови взаємодії. 2. Незадоволеним є попит на паливо для біоенергетичних установок, оскільки недостатньою є кількість компаній, що спеціалізуються на цьому виді діяльності. 3. Проблемними питаннями при заготівлі біомаси сільськогосподарського походження є: сезонність утворення, відсутність технологій заготівлі у виробників (наприклад, тюкування), непередбачуваність зміни цін на біомасу через нерозвиненість конкуренції серед постачальників. 4. Недостатність інвестицій для побудови очисних та сміттєпереробних заводів, відсутність практики сортування сміття в Україні.
Біо-технології	1. Практично не сформовані або не виконуються норми, що регулюють впровадження останніх досягнень біотехнологій. Відбувається безконтрольне введення новітніх біотехнологічних методів та продуктів (ГМО, клонування, стовбурових клітин). 2. Не побудовано взаємодію між суб'єктами за принципом «освіта-наука-виробництво-споживач». У приватних суб'єктів немає стимулів здійснювати фундаментальні розробки, а науково-дослідні установи та ВНЗ не можуть комерціалізувати результати своїх досліджень. 3. Потребують державної підтримки підготовка спеціалістів з біотехнологій та підвищення їх кваліфікації. 4. НДДКР є високовартісними і тривалими. 5. Процедури ліцензування й отримання дозволів для виходу на зовнішні ринки щодо біотехнологій мають найвищу вартість. 6. Залежність від імпортної сировини (у фармацевтиці – понад 70%).
Органічне виробництво	1. Недостатній попит через низьку платоспроможність населення та недостатня поінформованість споживачів. 2. Тривалий перехідний період (від 1 до 3 років), що супроводжується зниженням врожайності культур 3. Висока вартість процедури сертифікації. 4. Нерозвиненість інфраструктури збуту (оскільки продукція має короткий термін реалізації і потребує спеціальних умов зберігання). 5. Має місце недобросовісна конкуренція щодо продажу «псевдоорганіки» (використання при маркуванні слів «еко», «біо», «натуральна» без відповідності вимогам).

Складено за даними [25-29].

Систему нормативно-правових актів, які регламентують розвиток складників біоекономіки в Україні, унаочнено на рис. 1.2.

Біоенергетика	Розпорядження КабМіну «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” від 18 серпня 2017 р. № 605-р Закон України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії (від 25.04.2019 № 2712-VIII)Закон України «Про альтернативні види палива» 14 січня 2000 р. N1391-XIV Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива» від 21 травня 2009 р. N1391-VI Розпорядження КабМіну «Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку виробництва та використання біологічних видів палива» від 12.02. 2009 р. N276-р
Біотехнології	Закон України «Про приєднання України до Картахенського протоколу про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття» від 12 вересня 2002 р. N152-IV Закон України «Про екологічну експертизу» від 9 лютого 1995 р. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя» від 24 лютого 1994 р. №4004-XII Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23 грудня 1997 р. №771/97-ВР Закон України «Про пестициди і агрохімікати» від 2 березня 1995 р. №86/95-ВР Рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про біологічну безпеку України» від 15.04.2009 р. Закон України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використані генетично модифікованих організмів» № 1103 від 31 травня 2007 р.
Виробництво органічної продукції	Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» № 191-VIII від 12.02.2015 р. Постанова КабМіну «Про затвердження Детальних правил виробництва органічної продукції (сировини) рослинного походження» від 31.08. 2016 р. №587 Постанова КабМіну «Детальні правила виробництва органічної продукції (сировини) тваринного походження» від 30.03. 2016 р. №241 Постанова КабМіну «Про затвердження Детальних правил виробництва органічної продукції (сировини) бджільництва» від 23 березня 2016 р. №208. Постанова КабМіну «Детальні правила виробництва органічних морських водоростей» від 30.09. 2015 р. №980.
Біоніка	Спеціального законодавства не потребує, оскільки стосується удосконалення та конструювання машин, приладів, будівельних конструкцій та технологічних процесів.

Рис. 1.2. Нормативно-правові акти, які регламентують розвиток складників біоекономіки в Україні

Складено на основі [25].

Наведені закони та підзаконні нормативно-правові акти створюють рамкові умови для розвитку відповідних складників біоекономіки в Україні. Однак вони не деталізуються і не підтверджуються відповідними державними програмами. Для розвитку потенціалу біоекономіки в Україні необхідно доповнити стратегічні документи дієвими галузевими програмами, які були б спрямовані на посилення взаємодії і координацію дій на національному, регіональному та місцевому рівнях.

Для активізації розвитку складників біоекономіки в Україні необхідно:

1. Розробити Стратегію розвитку біоекономіки в Україні та доповнити її державними програмами підтримки окремих складників.
2. Сформувати систему державно-приватного партнерства шляхом поєднання кластерного підходу та технологічних платформ.
3. Сформувати інфраструктуру для кожного складника біоекономіки (бірж технологій, бізнес-інкубаторів, фондів підтримки, центрів спільного користування обладнанням тощо).
4. Розвивати програми і продовжувати державну підтримку підготовки, перепідготовки та стажування фахівців за кордоном у сфері біотехнологій, біоенергетики, біофармацевтики тощо.
5. Підвищити рівень фінансування та сприяти комерціалізації НДДКР сфери біотехнологій.
6. Сформувати систему непрямої державної підтримки підприємств відповідного виду бізнесу: пільгового оподаткування, пільгових кредитів, стимулювання інвестицій тощо.
7. Розвивати міжнародну співпрацю і залучати іноземні інвестиції за відповідними напрямами.
8. Диверсифікувати та спростити доступ до джерел фінансування.
9. Через недостатність попиту на біотехнології потрібно надати непряму підтримку підприємствам, що купують біотехнологічну продукцію вітчизняного виробництва. Зокрема, така підтримка повинна застосовуватися щодо сільськогосподарських підприємств, які купують вітчизняні мінеральні добрива та засоби захисту рослин.

Отже, Україна має значний потенціал для розвитку окремих складників біоекономіки. Однак такий розвиток стримується через наявність низки проблем інституційного, виробничого, технологічного й фінансового характеру.

Висновки до розділу I

1. Витлумачено біоекономіку як систему суспільних відносин щодо виробництва, розподілу, обміну і споживання продукції з біологічної сировини із застосуванням біотехнологій для досягнення економічного зростання і збереження екосистем. Ідентифіковано та проаналізовано основні групи протиріч і конфліктів інтересів на агропромисловому, біоенергетичному, біотехнологічному ринках, які створюють основу для диспропорцій та гальмують формування біоекономіки у міжнародному масштабі. Виявлено, що основними суперечностями стали забруднення довкілля, поступове вичерпання природних ресурсів, зниження ефективності застосування синтетичних агрохімікатів у виробництві сільськогосподарської продукції, поява технологій, що дозволяють здійснювати виробництво замкненого циклу, зростання екологічної свідомості населення.

2. Біологічні ресурси повинні використовуватися більш стійко, ефективно і на комплексній основі з формуванням територіальних екосистем. Для вирішення цього завдання провідні країни світу почали створювати умови для формування національної моделі біоекономіки, яка дає можливості підвищувати енергоефективність, рівень повторного використання відходів, розвивати відновлювану енергетику на основі біомаси, здійснювати екологізацію промислового сектора, підвищувати стійкість сільського господарства, виробляти нові продукти харчування, розвивати медичні технології.

3. Для того, щоб в країні в повній мірі реалізувати можливості розвитку біоекономіки необхідний системний підхід до її розвитку, зокрема, сформоване інституційне середовище. Визначено, що головна особливість управління інноваційною діяльністю при формуванні національної моделі біоекономіки зумовлюється рівнем НТП і здатністю суспільства реалізовувати інновації, що позначаються на традиційній структурі споживання та зумовлюють формування нового типу відносин між суб’єктами – розвиток виробництв замкненого циклу, екологізації виробництва, сталого розвитку сільського господарства. Формування біоекономіки можливе не лише у державах зі стабільно функціонуючими високорозвиненими економіками, а й у суспільствах, які трансформуються. Вирішальними факторами при цьому є наявність

ресурсної бази, розробка, впровадження і промислове освоєння відповідних технологій, формування інфраструктури відповідних ринків та підтримка відповідного виду підприємництва.

4. Розвиток складників біоекономіки Україні відбувається в основному за рахунок приватної підприємницької ініціативи (в межах малого і середнього бізнесу). В державі немає стратегій розвитку складників біоекономіки. Їхній розвиток регулюється розгалуженою системою не скоординованих між собою нормативно-правових актів. Цілісної системи підтримки галузей і виробників, яка заклала б основу для розвитку нового типу виробництва, поки що не сформовано. Все це ускладнює розвиток біоекономіки в Україні.

Список використаних джерел до розділу I

1. Juan, Enriquez & Martinez, Rodrigo (2002). “Biotechonomy 1.0: A Rough Map of Biodata Flow”. Harvard Business School Working Paper # 03-028
2. OECD. The Bioeconomy to 2030 Designing a policy Agenda. Main Findings and Policy Conclusions. URL: http://www.oecd.org/about/sge/the-bioeconomy-to-2030-9789264056886-en.htm (дата звернення: 12.02.2020)
3. Fücks, R. (2016). Zielona rewolucja. Warszawa, Poland. 408 p.
4. Mansour Mohammadian. What is Bioeconomics URL: http://www.scienceofbioeconomics.com/bioeconomics/what-is-bioeconomics (дата звернення: 12.12.2019)
5. Talavyria, M. P. Lymar, V. V. Baidala, V. V. (2015). Improvement of the bioeconomy development analysis instruments: European Union Projects and Germany experience. *Економіка АПК*. №11. С. 89-95.
6. Mills Elyse (2015). The Bioeconomy. URL: https://www.tni.org/files/publication-downloads/tni_primer_the_bioeconomy.pdf (дата звернення: 10.11.2018)
7. Sisto, R., Vliet, M., Prosperi, M. (2016). Puzzling stakeholder views for long–term planning in the bio–economy: A back–casting application. *Futures*. 2016. Volume 76, February. PP 42–54.
8. Delvenne P., Hendrickx K. (2013). The multifaceted struggle for power in the bioeconomy: Introduction to the special issue. *Technology in Society*. 2013. Volume 35, Issue 2. PP. 75-78.

9. Kovacs, B. Sustainable agriculture, forestry and fisheries in the bioeconomy. A challenge for Europe : 4th SCAR foresight exercise, SCAR, 2015. 158 p.

10. Слива, С. (2016). Як перейти на органічне землеробство? *Агробізнес сьогодні.* №5(324) URL: http://www.agro-business.com.ua/ideii-i-trendy/5221-iak-pereity-na-organichne-zemlerobstvo.html (дата звернення: 10.11.2018).

11. Overview of political bioeconomy strategies URL: http://www.bio-step.eu/background/bioeconomy-strategies.html (дата звернення: 10.02.2020).

12. Assessing the contribution of bioeconomy to countries' economy. A brief review of national frameworks. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome, 2018 URL: http://www.fao.org/3/I9580EN/i9580en.pdf (дата звернення: 19.01.2020)

13. Dubois Olivier and San Juan Marta Gomez. (2016). How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national and regional levels. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 48 p. URL: http://www.fao.org/3/a-i5998e.pdf (дата звернення: 19.01.2020).

14. Canada's Bioeconomy Strategy Leveraging our Strengths for a Sustainable Future (2019). URL: https://d7c320c9-8a2b-41d2-a074-30f5e9211aa0.filesusr.com/ugd/b22338_913d63ade932490091eb5ae9b2edaad5.pdf (дата звернення: 19.01.2020).

15. National bioeconomy blueprint. (2012). USA. URL: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/national_bioeconomy_blueprint_april_2012.pdf (дата звернення: 19.01.2020).

16. National Research Strategy BioEconomy 2030. Our Route towards a biobased economy. URL: http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/docs/int/bioeconomy_2030_germany.pdf (дата звернення: 19.01.2020).

17. National Policy Strategy on Bioeconomy. Germany. Federal Ministry of Food and Agriculture. URL: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Publications/NatPolicyStrategyBioeconomy.pdf?__blob=publicationFile (дата звернення: 19.01.2020).

18. Swedish Research and Innovation Strategy for a Bio-based Economy. URL: https://www.formas.se/download/18.462d60ec167c69393b91e60f/1549956092919/Strategy_Biobased_Ekonomy_hela.pdf (дата звернення: 19.01.2020).

19. Yin Li. Bioeconomy in China: An Overview and Perspective https://gbs2018.com/fileadmin/gbs2018/Presentations/Workshops/Bioecon worldreg/Asia/Yin_Li__Bioeconomy_in_China.pdf (дата звернення: 19.01.2020).

20. Bioeconomy Vision of Japan for 2030. URL: https://www.jba.or.jp/jabex/pdf/2016/JABEX_vision_digest(english160420).pdf (дата звернення: 19.01.2020).

21. Bioeconomy in Japan. https://biooekonomie.de/sites/default/files/japan.pdf (дата звернення: 19.01.2020).

22. The Bio-economy Strategy is an initiative of the Department of Science and Technology, South Africa (2013). https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/bioeconomy-strategya.pdf (дата звернення: 19.01.2020).

23. Meyer, Rolf. (2017). Bioeconomy Strategies: Contexts, Visions, Guiding Implementation Principles and Resulting Debates. Sustainability, 9, 1031; doi:10.3390/su9061031 (дата звернення: 07.12.2019).

24. Thomas Dietz, Jan Börner, Jan Janosch Förster and Joachim von Braun (2018). Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies. Sustainability 10, 3190; doi:10.3390/su10093190 (дата звернення: 07.12.2019).

25. Законодавство України. Офіційний портал Верховної Ради України. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws (дата звернення: 07.09.2019).

26. Біоенергетична асоціація України. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics/3277-uabio-position-paper-18 (дата звернення: 07.09.2019).

27. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://saee.gov.ua/uk/business/preferentsii/derzh-pidtrymka/podatkovi-ta-mytni-pilgy (дата звернення: 07.09.2019).

28. Кваша, Т.К., Паладченко, О.Ф. (2016) Розвиток біотехнології як пріоритетного напряму розвитку української економіки. URL: http://www.uintei.kiev.ua/viewpage.php?page_id=300 (дата звернення: 07.09.2019).

29. Федерація органічного руху України URL: http://organic.com.ua/ (дата звернення: 07.09.2019).

РОЗДІЛ ІІ. БІОЕНЕРГЕТИКА ЯК КЛЮЧОВИЙ ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІОЕКОНОМІКИ

2.1. Сутність, складники та національні вектори розвитку біоенергетики в умовах прискорення НТП

На початку XXI століття однією з найважливіших проблем, які супроводжують розвиток сучасного суспільства, стала проблема постійного і безперервного задоволення енергетичних потреб без нанесення шкоди природному середовищу. Як наслідок, посилюється необхідність розвитку альтернативної енергетики, який зумовлений такими тенденціями [44, 239]:

1) зростанням кількості населення, його потреб, а також безперервним зростанням сировинної бази головного споживача енергетичного сектору – галузі промисловості;

2) негативним впливом зростання цін на природні енергоносії, що, своєю чергою, впливає на рівень життя населення та промислове виробництво;

3) невпинним скороченням обсягів таких корисних копалин як природний газ, нафта, уран, вугілля, а в подальшому – вичерпуванням традиційних джерел енергії, а також великими витратами на дослідження нових місцезнаходжень (такі роботи часто пов’язані з організацією глибокого буріння, також і в морських умовах);

4) зростання загроз інтенсивного забруднення довкілля, руйнування біосфери, появи великої кількості відходів різного походження, виникнення яких пов’язують із використанням ядерних та природних енергоносіїв.

Нині більшість країн світу гостро відчувають зміну клімату, природного балансу та їх вплив на економіку, здоров’я суспільства і стан довкілля. Україні це загрожує опустелюванням степів південного регіону, зміною температурних умов, гострою нестачею питної води у південних областях, затопленням прибережних районів Азовського і Чорного морів [13, 73].

Як бачимо, процеси та явища, які негативно впливають на навколишнє середовище, активно розвиваються, тим самим порушуючи цивілізований плин життя. Тому вирішення наявних проблем, які гостро постали в останні десятиліття перед Україною та

світом загалом, мають здійснюватися прискореними темпами, інакше людство зіткнеться зі ще більшими проблемами. Основним завданням сучасного суспільства має стати вирішення таких важливих питань, як раціональне використання запасів природних енергоресурсів та зменшення забруднення довкілля, що безпосередньо пов'язані з негативними тенденціями розвитку традиційної енергетики.

Вчені розрахували, що для обмеження змін клімату і утримання його на безпечному рівні, за якого можна уникнути небезпеки для існування екосистем, у XXI столітті слід використовувати лише чверть обсягу викопного палива, яке нині вважається економічно вигідним для споживання [5, 8].

Отож, зважаючи на наслідки життєдіяльності людства (соціальні, економічні, екологічні) та приділяючи необхідну увагу помірному використанню викопних джерел енергії, уряди країн змушенні розглядати і впроваджувати нові екологічні політики щодо забруднення довкілля, використовувати й поширювати джерела альтернативної енергії.

Альтернативні джерела енергії – невикопні, відновлювальні джерела енергії, які постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі [28]. Згідно з Законом України «Про альтернативні джерела енергії» до них належать енергія: сонячна, вітрова, геотермальна, гідротермальна, аеротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний гази, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів [50].

За даними Міжнародного енергетичного агентства, одним із найперспективніших джерел альтернативної енергії сьогодні є біоенергетика. Саме вона в найближчі п'ять років стане драйвером енергетичного зростання в світі, за рахунок прискорення виробництва та використання екологічно безпечної, соціально прийнятної та економічно конкурентоспроможної енергії [72]. Біоенергетика – це велика окрема галузь біоекономіки, розвиток якої буде продовжуватися надалі, і яка незабаром відіграватиме ключову роль у

декарбонізації електроенергетичних систем шляхом надання стабільного джерела електроенергії з низьким вмістом вуглецю.

Першим прикладом використання енергії з біомаси можна вважати момент, коли наші предки поклали дерево у вогонь для приготування їжі та для отримання тепла. Сьогодні біомаса, яка є біологічною речовиною (від деревини до харчових відходів), набула нового значення – вона використовується для забезпечення енергетичних потреб в усьому світі. Систему використання біомаси з метою виробництва енергії створив датський винахідник Нільс Бентсон. Ця система значно збільшує кількість видів біомаси, які можна використовувати в енергетичних цілях. Сучасна біоенергетика є важливим складником майбутньої низьковуглецевої глобальної енергетичної системи, яка ще зробить істотний внесок у майбутній світовий попит на енергію [44, 240].

Доцільність розвитку біоенергетики як одного з найбільш перспективних стратегічних напрямів розвитку сектору відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) визначають такі фактори: енергетична безпека (пов’язана з вичерпуванням природних запасів нафти й газу, а також зі зростанням залежності від країн, що їх добувають), економічна безпека (зайнятість і економічні можливості, особливо у зв’язку з кредитною кризою), зміна клімату, раціональне використання природних ресурсів і загальна стійкість, аграрна спрямованість країни. Більше того, біомаса має всі перспективи стати одним з основних джерел сировини для хімічних виробництв та енергії, як наслідок зростаючих потреб, з одного боку, і виснаження ресурсів викопного палива – з іншого.

Увага до біоенергетики в Україні стала приділятись значно пізніше, ніж в інших європейських країнах. Тоді як Данія, Швеція, Австрія, Фінляндія, Німеччина, Нідерланди та ін. активно впроваджували та удосконалювали біоенергетичні технології вже протягом 20-30 років, Україна почала розвивати цей сектор лише із кінця 1990-х років [56, 130].

У світовій літературі для трактування біоенергетики, як сектору енергетики, що використовує як сировину біоенергетичні ресурси, використовують такі терміни (які вважаються синонімами) : біологічна енергетика, біомас-енергетика (енергетика біомаси), біоенергетика, зелена енергетика. Вітчизняна література використовує різні варіанти та модифікації, однак найпоширенішим терміном є «біоенергетика».

Отож, як не існує єдиного терміну, так в економічній науці не існує і єдиного погляду на сутність цього складника біоекономіки. Тому для того, щоб повною мірою охарактеризувати поняття «біоенергетика», доцільно розглянути його окремі трактування провідними міжнародними організаціями та науковцями (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Сучасні визначення біоенергетики

Автор	Біоенергетика – це …
Біоенергетична асоціація України	енергія, отримана в результаті перетворення твердих, рідких і газоподібних продуктів, отриманих з біомаси – будь-якої органічної речовини, тобто біологічного матеріалу, доступного на основі поновлюваних джерел, який включає сировину, отриману від тварин або рослин, наприклад деревні та сільськогосподарські культури, та органічні відходи з муніципальних та промислових джерел
Державне агентство з енергоефектив-ності та енергозбереження України	галузь енергетики, заснована на використанні біопалива, яке виробляється з біомаси – біологічно відновлювальної речовини органічного походження, що зазнає біологічного розкладу (відходи сільського господарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов’язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів
Г. М. Калетник	форма відновлюваної енергії, яка використовує органічні відновлювані матеріали (відомі як біомаса) для виробництва тепла, електроенергії, біогазу та рідкого палива
Європейська біоенергетична асоціація	енергія біологічного та поновлюваного походження, відноситься до технічних систем, за допомогою яких біомаса виробляється або збирається, перетворюється та використовується як джерело енергії
Міжнародне енергетичне агентство	використання будь-якого органічного матеріалу, такого як лісорозведення, відходи, сільськогосподарські відходи або міські відходи деревини, для виробництва тепла, охолодження та / або електроенергії
Міжнародне агентство з відновлюваних джерел енергії (IRENA)	енергія з біопалива – це паливо, вироблене безпосередньо або опосередковано з біомаси, що є матеріалом біологічного походження, і виключає матеріал, закладений в геологічних формаціях і перетворений на скам'янілості

Складено за даними [4; 28; 36; 70; 72; 75].

Біоенергетика є сталим, поновлюваним та екологічно чистим джерелом енергії, що займає відокремлене місце серед інших відновлювальних джерел енергії. Це, насамперед, пов’язано з низкою

її особливостей. Тому вважаємо за доцільне розглянути ці фундаментальні особливості та визначити, чим саме біоенергетика відрізняється від інших видів ВДЕ. На нашу думку, це допоможе найбільш точно розкрити зміст поняття «біоенергетика».

Першою фундаментальною особливістю біоенергетики є те, що будь-який живий об'єкт є термодинамічно відкритою системою, яка ефективно функціонує тільки за умови сталого обміну речовиною та енергією з природнім середовищем. Термодинаміка цих систем значно відрізняється від класичної, адже вони мають принципову здатність до самоорганізації та самовдосконалення.

Другою винятково важливою особливістю біоенергетики є те, що обмінний процес у клітинах відбувається тільки в тому випадку, коли відсутні значні коливання об'єму, температури та тиску. На відміну від техніки, природа не може допустити високі температури, тиск та інші умови, які характерні для сучасних двигунів внутрішнього згоряння, а також відповідних теплових машин. Перетворення енергії хімічного зв'язку в корисну біологічну роботу в окремій клітині або в цілому організмі здійснюється без переходу хімічної енергії в теплову.

Зауважимо, що в процесах перетворення енергії в живих об'єктах широко присутні електрохімічні стадії. Загальна потужність електрохімічних процесів, які відбуваються в клітинах усіх живих організмів біосфери, значно перевищує світові масштаби технічного використання електрохімічної енергії. Основним результатом розвитку енергії з біомаси є виявлення та встановлення схожих рис між енергетичними процесами і всім живим у світі – від мікроорганізмів до людини.

Наступною рисою є те, що хоча біоенергетика є поновлюваним ресурсом, її використання не завжди стале. Біомаса з рослин, дерев та інших органічних речовин має здатність відростати після зрізання та збору. Однак, в той час як сонячна, вітрова або хвильова енергія не може бути виснажена або надмірно використана людськими діями, ресурси біомаси – можуть. Наприклад, надмірна експлуатація може означати, що ліси вирубуються у великій кількості (це завдає шкоди їх здатності виробляти інші екосистемні послуги та підтримувати біорізноманіття), або що ґрунт культивується дуже інтенсивно (його здатність вирощувати рослини знижується) [56, 130].

Як наслідок, частину біоенергетичних енергоресурсів можна вважати поновлюваною лише за умов їх відповідної експлуатації.

Так, деревина вважається поновлюваним енергоресурсом лише тоді, коли на площі зрубаних дерев для забезпечення енергетичних потреб висаджують таку ж кількість саджанців. І, навпаки, масове вирубування лісових масивів, однозначно, не може вважатися розвитком альтернативної енергетики.

Ще однією особливістю біоенергетики є те, що вона значно відрізняється від інших джерел альтернативної енергетики, таких як енергія вітру, сонця або хвилі. По-перше, поновлювані ресурси біомаси можуть бути виснажені й надмірно використані в результаті дій людини, у результаті чого їх здатність до відновлення ускладняється. Тоді як інші джерела альтернативної енергії майже не піддаються впливу людей.

По-друге, виробництво енергії з біомаси ґрунтується в більшості випадків на її спалюванні, як і у випадку з викопним паливом. Це означає, що спалювання біомаси безпосередньо створює тепло, на відміну від інших відновлювальних джерел енергії. Отже, значна частина енергетичної інфраструктури, необхідної для розвитку біоенергетики, схожа на інфраструктуру для викопного палива. Із деякими змінами біомаса часто може спалюватися на тих же електростанціях, що і вугілля, або перероблятися в паливо, яке може використовуватися в тих же резервуарах, що і бензин при транспортуванні. Тому залежність від біомаси не є потужною рушійною силою для змін, необхідних для «енергетичного переходу» або змін в інфраструктурі (таких як децентралізоване виробництво енергії, електрифікація транспорту або закриття неефективних старих електростанцій). Іншими словами, спільне спалювання біомаси з вугіллям дозволяє продовжити бізнес-модель на основі викопного палива.

По-третє, основна відмінність біоенергетики від інших поновлюваних джерел енергії полягає в тому, що в біоенергетиці первинний ресурс повинен вироблятися або збиратися з відповідною вартістю, тоді як для інших систем «паливо» (сонячна енергія, енергія вітру тощо) доступне безкоштовно [4].

Підкреслимо також, що у порівнянні з сонячною та вітроенергетикою (так званими «новими» видами енергії) біоенергетика, а точніше спалювання біомаси (дров і торфу) з метою освітлення, обігріву та приготування їжі, є одним із найстаріших джерел енергії. Відповідно, цей вид енергетичного ресурсу є зовсім

не новим, однак сам процес одержання енергії та раціоналізація методів його використання є альтернативним.

Значну частину ресурсів, які вважаються найбільш перспективними для застосування у галузі біоенергетики, становлять відходи різних видів людської діяльності. Ці енергоресурси науковці вважають «активно чистими» – це вид енергоресурсу, використання якого зменшує негативний вплив на екосистему, пов'язаний з його накопиченням. Тому використання цих ресурсів є не тільки можливим, а й необхідним.

Унікальність біоенергетики, як джерела альтернативної енергетики, полягає в тому, що її можна використовувати для виробництва і тепла, і електроенергії, і транспортного палива. Процес перетворення сировини в продукт, готовий до споживання, називається біоенергетичним шляхом. Він складається з декількох етапів, включаючи виробництво або збирання біомаси, попередню обробку та зберігання, транспортування, зберігання після транспортування та безпосередню конверсію біомаси в енергію. Кількість цих кроків відрізняється залежно від типу, місця та джерела біомаси. Перетворення біомаси в енергоносій, форма кінцевої енергії і технології, що використовувались для переробки біомаси в енергію, залежать від мети її кінцевого використання.

Сучасна біоенергетика означає технологічний прогрес у перетворенні біомаси у поєднанні зі значними змінами на енергетичних ринках, що дозволяють досліджувати посилений внесок біомаси в наші енергетичні потреби. Можна виділити найрізноманітніші шляхи перетворення, які виробляють різноманітні носії енергії у твердому, рідкому або газоподібному вигляді. Ці енергоносії стосуються всіх видів енергетичних ринків: тепла, виробництва електроенергії та транспортуючих палив [56, 131].

Отже, об'єднавши значення «електроенергетики», «теплоенергетики», «атомної або ядерної енергетики», «гідроенергетики», «вітроенергетики», «сонячної енергетики», врахувавши трактування «альтернативної енергетики» та взявши до уваги фундаментальні особливості та характеристики, можна сформулювати визначення терміну «біоенергетика» – це галузь енергетики, в межах якої здійснюється виробництво, перетворення, транспортування, використання електричної, теплової та механічної енергії, отриманої внаслідок залучення біоенергетичних ресурсів (визначених у просторі та часі відновлюваних енергоресурсів

біогенного походження, які характеризуються певним потенціалом та для яких існують необхідні технології видобутку, виробництва та використання).

Біоенергетика – одна з багатьох галузей енергетики, які функціонують на декількох різних рівнях. Індивідууми можуть створювати біоенергію, наприклад, шляхом створення компостної купи з кухонних відходів і зберігання черв'яків для виробництва багатого добрива. З іншого боку, великі енергетичні корпорації шукають більш стійкі джерела енергії, ніж нафта або вугілля. Ці організації використовують величезні ферми та засоби для надання енергії сотням або тисячам клієнтів.

Отже, біоенергетика продовжує впевнено зміцнювати свої позиції на світовому енергетичному ринку, залучаючи все більше країн до виробництва енергії з біомаси. Переважна більшість країн активно розвивають біоенергетику, як панацею від низки болючих проблем (скорочення запасів викопних енергоресурсів, дефіцит продуктів харчування, збільшення викидів парникових газів в атмосферу, забруднення річок та океанів), із якими зіткнулося людство в XXI столітті. Дійсно, біоенергетика останнім часом стала самостійною галуззю біоекономіки і займає все більш помітне місце в світовому виробництві тепла та електрики. Але однозначно говорити, що біоенергетика – це панацея, не зовсім правильно. З точністю можемо сказати тільки, що цей вибір матиме глобальну перспективу для успішного розвитку цивілізації в майбутньому. Подолати сучасні й запобігти ймовірним екологічним кризам в подальшому неможливо, не застосувавши альтернативні джерела енергії, в тому числі біоенергетику.

Біоенергетика – це галузь світової енергетики, заснована на використанні біопалива, виробленого з біомаси. Відповідно до загальноприйнятого визначення, в енергетичному секторі термін «біомаса» об'єднує різні залишки та продукти, які в основному мають рослинне і тваринне походження та використовуються для виробництва енергії: залишки сільського та лісового господарства, відходи від деревообробної та інших видів промисловості, відходи сільськогосподарського виробництва та «енергетичні рослини», які спеціально вирощують для енергетичних цілей, а також побутові та комунальні відходи як наслідки життєдіяльності людини [22, 83].

Згідно з Законом України «Про альтернативні види палива», поняття «біомаса» трактується як невикопна біологічно відновлювана

речовина органічного походження, здатна до біологічного розкладу, у вигляді продуктів, відходів та залишків лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва»), рибного господарства і технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, а також складника промислових або побутових відходів, здатного до біологічного розкладу [49].

В загальному розумінні, біомаса – це все, що живе, відмирає, перегниває і може служити поновлюваним джерелом енергії для людства та заміною традиційному газу, нафті, вугіллю. Це своєрідна органічна матерія, в основі якої органічні сполуки вуглецю, які в поєднанні з киснем при спалюванні або в результаті природного метаболізму виділяють тепло. Розглянемо детальніше процес утворення біомаси (рис. 2.1).

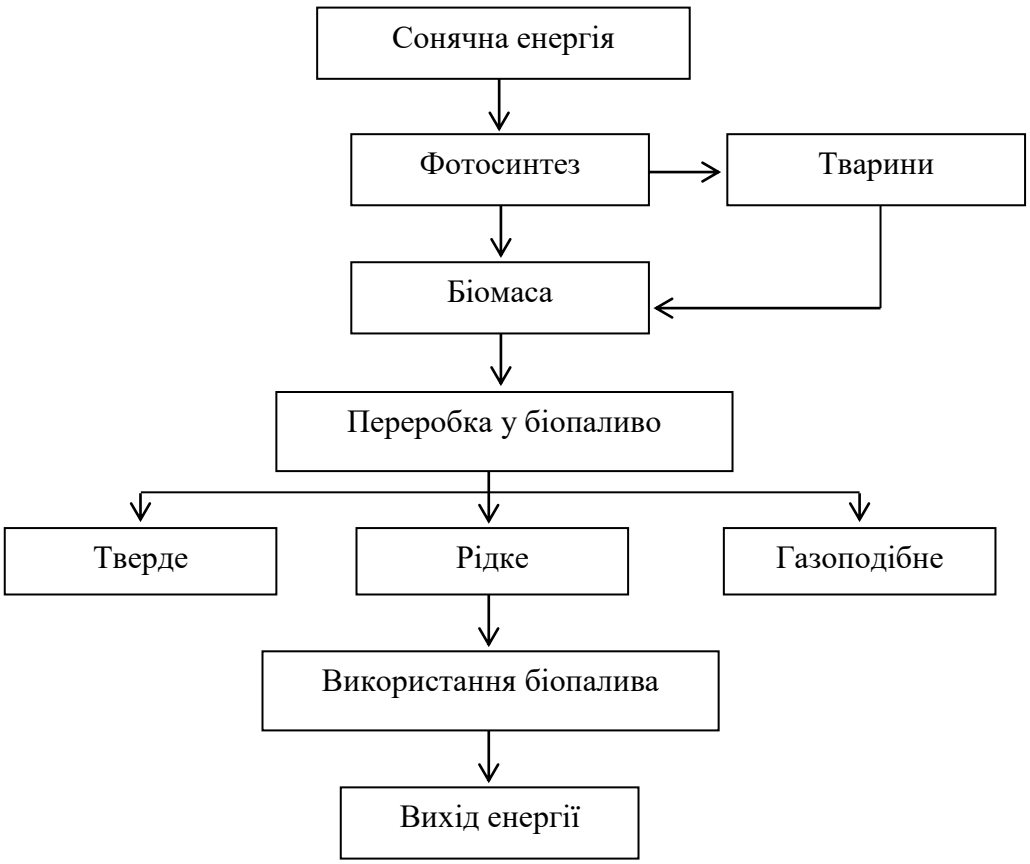

Рис. 2.1. Процес утворення біомаси

Складено за даними [24, 26].

Необхідна для забезпечення енергетичних потреб біомаса виробляється шляхом фотосинтезу – природного варіанту перетворення сонячної енергії, в процесі якого, завдяки сонячному випромінюванню, вуглекислий газ в атмосфері й вода в землі

об’єднуються та утворюють енергію, необхідну для життя. Сонячна енергія, яка активувала фотосинтез, накопичується в хімічних зв’язках цих речовин. Біомаса може бути спалена безпосередньо або, з використанням біохімічних або хімічних процесів, перетворена в рідке біопаливо чи біогаз, який можна спалювати як паливо [24, 8].

Коли біомаса спалюється, кисень в атмосфері об’єднується з вуглецем, що містяться в біомасі, в результаті чого утворюється вуглекислий газ і вода та виділяється тепло. Вуглекислий газ повертається в атмосферу, де стає знову доступним для включення в процес фотосинтезу і виробництва нової біомаси. Таким чином, біомаса є стійким, органічним, поновлюваним ресурсом. Адже біоресурси є речовинами, які використали за призначенням та знову повернули в екосистему у вигляді відходів.

Джерела біомаси можуть мати різне походження, починаючи з відходів та залишків сільського господарства, харчової промисловості, домашнього господарства і закінчуючи відходами комунального господарства. Відповідно, основні джерела біомаси, які використовуються для задоволення енергопотреб, прийнято поділяти на первинні відходи (відходи мікроорганізмів, рослин, тварин) та вторинні (відходи, пов’язані з переробкою первинної біомаси, а також продуктів життєдіяльності людини і тварин) [24, 9].

Первинна біомаса – це результат функціонування галузі рослинництва (дерев, чагарників, деяких видів багаторічних трав, водоростей), який об’єднує відходи і залишки сільськогосподарського виробництва та врожай швидкорослих енергокультур.

Первинну біомаси прийнято поділяти за джерелами сировини на:

1) залишки від сільськогосподарського виробництва, до яких належать стебла соняшника і кукурудзи та солома злакових культур;

2) відходи продукції сільського господарства, утворені як результат збирання сільськогосподарських культур. Найпоширенішими відходами продукції сільського господарства є качани кукурудзи, лушпиння гречки, рису, соняшнику, які зазвичай не використовуються в первинному вигляді, а застосовуються у виробництві «покращеного палива» – брикетів та пелет;

3) швидкорослі енергетичні культури – це рослини, які спеціально вирощуються для використання в якості палива або для застосування у виробництві біопалив [26, 7].

Зауважимо, що загальноприйнятної класифікації, яку можна було б застосувати для таких культур, на сьогоднішній день в економічній літературі не існує. Однак науково обґрунтованими, оптимальними та найбільш поширеними є такі критерії: цикл вирощування, тип, отримуваний кінцевий продукт, «походження» або призначення.

Класифікуємо їх за вищевказаними категоріями:

1) цикл вирощування – однорічні (ріпак, соняшник) та багаторічні (верба, тополя);

2) тип – деревоподібні (до них відносяться гібридні сорти верби, тополі, евкаліпту, акації та ін., які заготовляють у традиційних для деревини формах тріски чи дров); трав'янисті (до них належать міскантус або слонова трава, просо прутоподібне (світчграс), сорго, костриця льону та ін., із яких отримують солому чи тріску);

3) характеристика відповідно до отримуваного кінцевого продукту:

– крохмало- та цукровмісні енергокультури, які культивуються для виробництва біоетанолу (кукурудза, цукровий буряк),

– олійні енергокультури, які призначені для виробництва біодизелю (соняшник, ріпак),

– лігноцелюлозні енергокультури, які застосовуються для виробництва твердих та рідких біопалив, або для безпосереднього виробництва теплової та електричної енергії;

4) «походження» – класичні культури, призначені виключно для енергетичних цілей (двокісточник тростиноподібний, міскантус) та звичайні сільськогосподарські культури подвійного призначення, що можуть вирощуватися як для отримання харчових продуктів, так і з метою виробництва біопалив (кукурудза, ріпак, цукровий буряк).

Підкреслимо, що ключова відмінність сільськогосподарських та енергетичних культур полягає в тому, що для перших заготівлю в енергетичних цілях слід розглядати як додатковий напрям діяльності, котрий підвищує валову рентабельність господарської діяльності, тоді як для енергокультур переробка їх врожаю із метою забезпечення енергетичних потреб є основним видом доходу.

Для культивування біоенергетичних рослин створюються спеціальні «енергетичні плантації» швидкозростаючих в природних умовах культур (верба, тополя, тростина, кукурудза, овес, сорго) для використання їх безпосередньо як біопаливо в енергетичних установках теплових електростанцій, в котельнях тощо [24, 12].

Вторинна біомаса або ж «покращене біопаливо» – паливо та брикети, що утворюються внаслідок переробки практично будь-якого виду первинної біомаси. Таким чином, вторинна біомаса є результатом відходів від обробки первинної біомаси та продуктів життєдіяльності людей і тварин (відходи сільського, лісового та комунального господарства, промисловості та водного середовища):

1) сільськогосподарські відходи – залишки первинної біомаси, які умовно поділяють на три трупи:

– залишки, які є побічним продуктом рослинництва (качани кукурудзи, стебла соняшника та кукурудзи, солома тощо);

– залишки, які отримуються в результаті переробки основної продукції сільського господарства (макуха олійних культур, лушпиння зернових культур, жом, шкаралупа, костриці тощо);

– біовідходи тварин (послід свійської птиці та гній великої рогатої худоби);

2) відходи лісового господарства – це лісосічні відходи (крони дерев, гілки та мертві дерева, які залишаються внаслідок остаточного вирубу, хмиз після проріджування молодих лісопосадок), а також відходи деревини і побічних продуктів розпилювання деревини (листя, кора, гілля, щепа, стружки, тирса) з лісової, деревообробної та целюлозно-паперової промисловості;

3) комунальні відходи – це відходи домашнього господарств, органічна фракція твердих побутових відходів (від населення, підприємств і побутового обслуговування) та стічні осади;

4) рідкі відходи від промислового виробництва (харчова промисловість, цукрова промисловість, виноробство);

5) відходи водного середовища:

– муніципальні відходи міських очисних споруд та звалищ;

– промислові стічні води (зокрема, текстильних підприємств, молочних, цукрових та інших підприємств із переробки харчових продуктів) [26, 8].

В Україні найбільш поширеними джерелами біомаси, які використовуються як сировина для отримання палива з метою генерування теплової та електричної енергії є: солома злакових культур та ріпаку, стебла та корзинки соняшника, стебла та стрижні кукурудзи; лушпиння та інші відходи внаслідок переробки соняшника, зернових та інших культур сільського господарства; деревина та її відходи як результат переробки (деревина з лісосмуг, порубкові залишки, сухостій, обрізки, відходи від деревообробки);

енергетичні культури (тополя, енергетична верба, міскантус, сорго, світчграс); відходи овочевих культур, отримані під час їх переробки; плодова біомаса; рослинні відходи харчової промисловості; відходи тваринництва [41, 6].

Залежно від джерела походження біомаса має різні органічні властивості, тому для її перетворення та застосування в енергетичних цілях використовують різні методи і технології (рис. 2.2).

Рис. 2.2. Технології виробництва енергії з біомаси

Складено за даними [41].

Початкову сировину, згідно з найпростішою класифікацією, поділяють на «вологу» (наприклад, відходи тваринництва) та «суху» (відходи деревини). Відповідно, для переробки вологої біомаси найефективнішими є біохімічні технології з отриманням рідких біопалив (процеси спиртового бродіння) або біогазу (анаеробне зброджування), тоді як для переробки сухої біомаси найбільш

оптимальними є термохімічні технології (газифікація, піроліз, пряме спалювання).

Залежно від способу виробництв енергії, з біомаси можна отримати різні кінцеві енергетичні продукти, включаючи тепло, пару, тверді біопалива, низько- і висококалорійні гази (біоводень, метановий біогаз) та різні види рідкого палива (біоспирти, біоетанол, ефіри рослинної олії) [41, 8].

Як бачимо, для кожного виду біомаси існують власні технології виробництва енергії. Це зумовлено тим, що біоенергетичні ресурси за хімічними та фізичними параметрами і характеристиками дуже відрізняються між собою. Тому, враховуючи найбільш поширені джерела біомаси, для України найефективнішими методами є газифікація, піроліз, пряме спалювання та анаеробна ферментація.

Одним із найстаріших методів одержання теплової енергії, найбільш простим, достеменно вивченим та комерційно доступним є пряме спалювання біомаси – це процес, який включає фізико-хімічні реакції й передачу маси і тепла та означає спалювання живої чи мертвої рослинності, включаючи пасовища, ліс, сільськогосподарські відходи та ін.

Окрім явних переваг технології, існує і низка недоліків, пов’язаних з її практичним застосуванням. Основним із них є вивільнення внаслідок повного згоряння палива вуглекислого газу, який завдає шкоди довкіллю (як і викопне паливо). Однак рослини, які є джерелом біомаси для отримання енергії, в процесі фотосинтезу поглинають практично ту саму кількість діоксиду вуглецю, яка виділяється при спалюванні біомаси, що, своєю чергою, робить біомасу нейтральним джерелом вуглецю.

Ще однією з проблем, пов’язаних із прямим спалюванням, є його низька ефективність – у разі використання відкритого полум’я велика частина тепла втрачається. Тому для підвищення ефективності технології доцільно використовувати технічні пристрої та енергетичні установки, такі як камери згоряння, печі, топки, для отримання теплової та електричної енергії шляхом прямого спалювання [26, 11].

Піроліз біомаси – це процес хімічної конверсії органічних матеріалів при підвищених температурах за відсутності кисню, в результаті якого отримуються тверді, рідкі та газоподібні продукти. Це унікальна технологія, адже вона перетворює біомасу в усі фізичні форми. До її переваг відносять також простоту, відносну дешевизну,

в результаті використання зменшується кількість відходів, що викидаються на смітник, та скорочуються викиди парникових газів у екосистему [31, 8].

Газифікація біомаси – це процес перетворення твердого палива біомаси в горючі гази при високій температурі без горіння з контрольованою кількістю кисню або водяної пари. Це досить перспективна технологія для сталого використання в галузі біоенергетики, адже вона дає можливість економічно вигідного виробництва біогазу. Головна перевага методу – здатність отримувати газоподібне біопаливо, застосування якого не вимагає значної перебудови котельного обладнання в порівнянні з методом прямого спалювання. До недоліків варто віднести порівняно низьку теплотворну здатність та складність акумуляції отримуваного біогазу в значних обсягах, що пов'язано з високою вартістю обладнання.

Анаеробне зброджування – це спосіб перетворення біомаси в біогаз шляхом взаємодії метаногенних бактерій, який здійснюється в керованих умовах без доступу кисню в закритих герметичних реакторах – метантенках. Перевагами технології є одержання біогазу та рідких органічних добрив, а також контрольованість викидів парникових та шкідливих газів [63, 16].

Оскільки поняття відновлюваності джерела енергії включає в себе і екологічну відповідальність, потрібно, щоб біомаса виготовлялася з мінімальним або нульовим впливом на довкілля. Щоб це було дійсно так, і біомаса залишалася відновлюваним, екологічно чистим паливом, використання якого не призводитиме до підсилення глобального парникового ефекту, джерела біоенергії повинні відповідати таким вимогам:

– вирощування енергетичних культур не повинно впливати на виробництво продуктів харчування;

– добробут тварин не повинен порушуватися;

– перевезення біопалива повинно бути мінімізовано;

– генератори біопалива повинні бути високоефективними та здатними ефективно використовувати відпрацьоване тепло;

– вплив на якість повітря має бути керованим [76].

Отже, біомаса – це неймовірно універсальний вітчизняний енергетичний ресурс, який може сприяти більш безпечному, стійкому та економічно здоровому майбутньому. Адже біомасу можна перетворити на різні види і форми палива, сфери застосування яких теж різноманітні – від обігріву осель до виробництва електроенергії і

палива для автомобілів. Певні види біомаси (такі як кукурудза, деревна стружка та деякі види сміття) можна використовувати для виробництва електроенергії, інші типи можуть бути перетворені на рідке паливо (зване біопаливом), яке використовується для заправки легкових і вантажних автомобілів та тракторів.

Підкреслимо, що розвиток енергії з біомаси є надзвичайно важливим, адже надійна вітчизняна біоенергетична промисловість допоможе підвищити енергетичну безпеку та незалежність нашої країни, підвищити конкурентоспроможність України на світових ринках енергії та біопродуктів, поліпшити якість життя і створити нові робочі місця в країні. Формування належного рівня конкурентоспроможності національної економіки безпосередньо пов'язані з достатнім забезпеченням енергетичними ресурсами. Адже за сучасного рівня суспільного виробництва використовуються значні обсяги паливних ресурсів, наявність та ефективне використання яких, своєю чергою, здійснює вагомий вплив на забезпечення енергетичної, а отже, й національної безпеки країни. Тому енергетичну безпеку необхідно розглядати як одну з найважливіших складників національної безпеки держави.

Енергетична безпека країни – це здатність нації забезпечити достатні, доступні та послідовні запаси енергії для своїх внутрішніх, промислових, транспортних та військових потреб. Це означає, що поточні та майбутні енергетичні потреби економіки держави та населення мають високу ймовірність їх задоволення, незалежно від економічної чи політичної нестабільності. Енергетична безпека країни безпосередньо залежить від її забезпеченості паливно-енергетичними ресурсами. Водночас не є рідкістю випадки, коли країни недостатньо забезпечені традиційними джерелами енергії, тому єдиною їхньою можливістю залишатися енергетично незалежними є розвиток альтернативної енергетики [42, 210].

Відновлювані джерела енергії (ВДЕ) відіграють значну роль не тільки в енергетичній безпеці країни, забезпечуючи перехід до енергоефективного та енергоощадливого використання і споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій, а й у світовій енергетиці загалом – їхній внесок до валового кінцевого енергоспоживання становить нині більш ніж 18%. Одним із найбільш ефективних і перспективних напрямів розвитку альтернативної енергетики є біоенергетика. Адже біомаса є четвертим за значенням паливом у світі (після нафти, газу та вугілля), яке забезпечує близько

2 млрд т у. п. на рік. Воно займає вагому частку (14%) у валовому споживанні первинних енергоносіїв у світі (понад 30% – у країнах, що розвиваються) або 77% від загального внеску всіх ВДЕ (рис. 2.3).

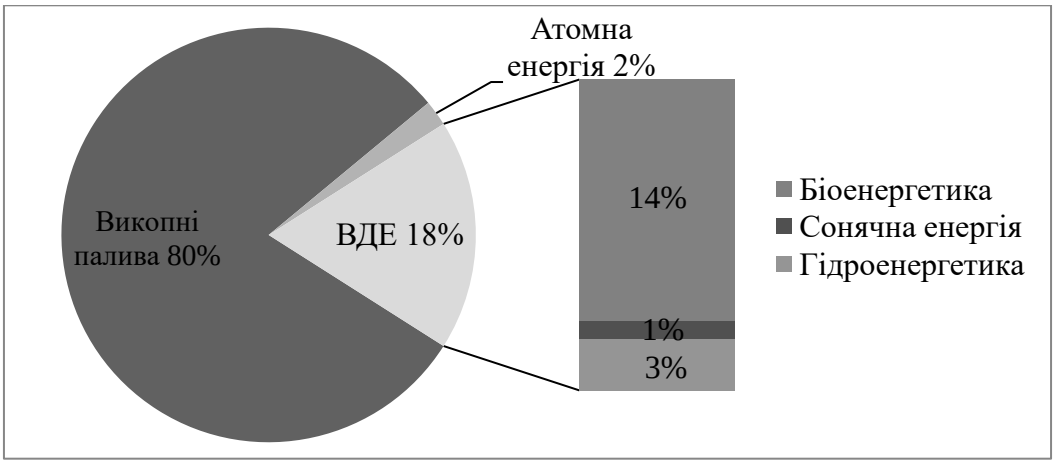

Рис. 2.3. Структура валового кінцевого енергоспоживання у світі, %

Складено за даними [76].

Зазначимо, що найбільший обсяг використання біомаси припадає на країни Азії та Африки (40% та 20% відповідно). Країни Північної Америки використовують 12% її загальносвітового виробництва, решта 28% припадає на країни Західної та Східної Європи [29, 119].

Розглянемо детальніше частку енергії з біомаси в структурі валового енергоспоживання країн Європейського Союзу та України (рис. 2.4). Біоенергетика, як і інші види ВДЕ, у структурі валового енергоспоживання країн ЄС займає вагому частину – в середньому по ЄС 8,39%. Разом із тим, деякі країни Європейського Союзу мають набагато вищий рівень розвиту біоенергетики, ніж в середньому по ЄС. Так, у Фінляндії частка біомаси в кінцевому енергоспоживанні становить 26%, в Данії, Швеції – близько 23%. Із біомаси та відходів у ЄС виробляється близько 15% спожитої теплової енергії, майже 4% спожитої електроенергії і більше 4% моторних палив вже сьогодні. Офіційні плани ЄС – подвоїти ці показники до 2020 року [25, 76].

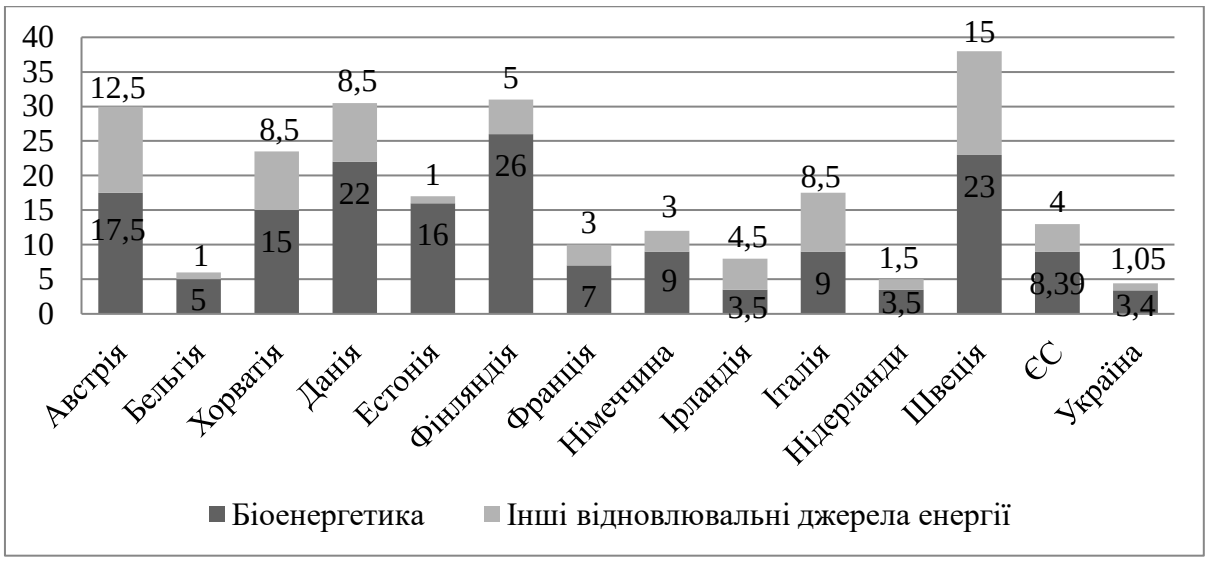

Рис. 2.4. Частка біоенергетики та інших видів ВДЕ у структурі загального енергоспоживання країн ЄС та України в 2018 р., %

Складено за даними [43, 69, 70].

Європейський Союз реалізовує Енергетичну стратегію 20/20/20, згідно з якою частка відновлювальної енергетики в загальному кінцевому споживанні до 2020 року повинна складати близько 20% (до 2030 р. – 27%), а також країни-члени ЄС мають зменшити викиди парникових газів на 20% та на 20% підвищити енергоефективність. Окрім цього, до 2020 року не менш ніж 10% громадського транспорту мають працювати на біодизелі [19].

Регулювання розвитку галузі біоенергетики ґрунтується на державній підтримці наукового забезпечення та інноваційній діяльності в напрямі вдосконалення нових технологій вирощування, переробки біомаси, виготовлення котлів та розробки загальнодержавної науково-обґрунтованої стратегії розвитку галузі.

Як бачимо, економічна та екологічна ситуація вимагає нових шляхів забезпечення людства енергією, що передбачає перехід на відновлювані енергетичні ресурси, як єдино можливий напрям стабільного існування та розвитку. Але, на жаль, темпи розвитку біоенергетики в Україні досі істотно відстають від європейських. На даний час переважна більшість країн наявний біоенергетичний потенціал використовує не в повній мірі. Тому уряди цих держав розробили стратегії, що враховують пріоритетні цілі – збільшення частки біоенергетики та відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі країни, та можливості їх досягнення.

Для більш глибокого розуміння світових тенденцій, які відбуваються в цій сфері, розглянемо енергетичні політики країн світу, що усвідомили важливість реформування енергетичного ринку та які займають лідируючі позиції в питанні розвитку відновлювальної енергетики.

Данська Енергетична стратегія до 2050 року визначає заходи для досягнення довгострокової мети – повної незалежності країни від викопних видів палив. Данія обирає шлях сталого «зеленого» розвитку, визначаючи, що цілями держави в галузі розвитку національної енергетики до 2020 року є:

– бути в трійці країн-лідерів за темпами зростання частки відновлювальної енергетики в енергетичному балансі держави;

– бути серед трійки держав-членів ОЕСР з найбільш енергоефективною економікою;

– досягти частки ВДЕ в кінцевому споживані енергії 33%, в транспортному секторі – 10%.

Споживання біогазу, біопалива та біомаси загалом до 2020 року, завдяки новим та вже існуючим технологіям, зросте. Відповідно, роль біоенергетики в енергетиці підвищиться, і вона буде покривати значну частину виробництва теплової енергії, біопалива для енергоємних видів транспорту (вантажівки та літаки). За рахунок збільшення використання біогазу, біопалива та твердої біомаси біоенергетика буде займати провідні позиції не тільки у загальній структурі споживання ВДЕ, а й загальному постачанні первинної енергії.

Стратегія передбачає також заходи державного регулювання розвитку сфери біоенергетики: по-перше, збільшення рівня державної допомоги при будівництві нових об’єктів біоенергетики з 20% до 30%, введення низки пільг та субсидій виробникам біоенергії (20% субсидія передбачається на встановлення котлів для спалювання біомаси); по-друге, здійснення аналізу споживання біомаси з метою забезпечення енергетичних потреб Данії для визначення правильності обраних напрямів розвитку та відпрацювання довготривалої стратегії використання біомаси в інтересах енергетики [20].

Відновлювальна енергетика в загальній структурі енергоспоживання Австрії займає друге місце, поступаючись лише нафтопродуктам: їх частка становить 30%, на біоенергетику припадає 58% усіх ВДЕ.

Розвиток австрійської альтернативної енергетики (у тому числі біоенергетики) визначає Енергетична стратегія до 2020 року, яка передбачає такі пріоритетні напрями розвитку сталої енергетичної системи як енергоефективність, відновлювальні джерела енергії та безпека постачання енергії. Стратегія Австрії спрямована на досягнення таких цілей:

– збільшити частку альтернативної енергетики у загальному кінцевому енергоспоживанні до 34%, зокрема за рахунок енергії з біомаси;

– зменшити викиди парникових газів у секторах, що не входять до системи торгівлі викидами, до 16%;

– підвищити енергоефективність на 20% [38, 33].

Стимулювання використання біоенергетичних енергоресурсів в Австрії відбувається шляхом субсидування капітальних затрат на використання біопалива, а також введення системи податків та податкових пільг. Уряд фінансує 30% вартості будівництва котельнь для спалювання біомаси.

Енергетична стратегія Швеції встановлює доволі амбітні цілі в галузі розвитку біоенергетики та відновлювальних джерел енергії загалом. Шведський уряд встановив стратегічну мету – стати першою країною, яка повністю відмовиться від використання викопних копалин (перейти до «зеленої економіки», однак без зазначення конкретного терміну) й досягти повної декарбонізації до 2050 року, при цьому:

– до 2020 року частка альтернативної енергетики у валовому кінцевому енергоспоживанні повинна становити 50% (в транспортному секторі – 10%);

– передбачається поступова заміна викопних видів палива в системах теплопостачання і транспорті – до 2030 року Швеція матиме автомобільний парк, який повністю функціонуватиме за рахунок біопалива.

Державне стимулювання розвитку біоенергетики в Швеції здійснюється переважно за рахунок екологічного та економічного податків на використання біопалива, субсидування інвестиційних проектів, фінансування дослідницьких та демонстраційних проєктів. Окрім цього, передбачається субсидування витрат на будівництво теплоелектростанцій, що працюють на біомасі, до 25%. У Швеції стимулюється виробництво електроенергії та когенерація тепла, отриманих із використанням біомаси, а енергорозподільчі компанії

зобов'язані купувати «зелену» електроенергію у малих її виробників [20].

Енергетична політика Німеччини також спрямована на розвиток альтернативної енергетики. До 2050 року передбачається досягнення таких цілей:

– частка ВДЕ в загальній структурі кінцевого споживання енергії повинна становити 60% (у 2030 році – 30%, у 2020 році – 18%), при цьому основну частину мають покривати біопалива та відходи;

– загальне споживання первинної енергії повинно зменшитися на 20% до 2020 р., на 30% до 2030 р. та на 50% до 2050 р.

Зазначені цілі видаються дуже серйозними, і їх досягнення потребуватиме значного підвищення енергоефективності.

Реалізовуючи Енергетичну стратегію, Франція зобов'язується збільшити частку альтернативної енергетики, зокрема енергії з біомаси, та перейти до енергетики «зеленого зростання». Відповідно, визначено цілі, які сприятимуть розвитку ВДЕ, основна з яких – до 2030 року 32% всіх енергетичних потреб країни мають покривати відновлювальні джерела енергії (до 2020 року – 20%).

Франція активно налагоджує механізм державного регулювання альтернативної енергетики, в межах якого реалізує політику в сфері охорони довкілля та переходу до «зеленої» енергетики [61, 158].

У державній Енергетичній стратегії Фінляндії підкреслюється важливість розвиту біоенергетики та відновлюваної енергетики загалом, з метою забезпечення енергетичної безпеки країни, конкурентоспроможності виробленої енергії та виконання міжнародних зобов'язань країни зі зниження викидів діоксиду вуглецю. Найефективнішим інструментом підвищення рівня конкурентоспроможності біоенергетики є науково-дослідницька робота в сфері технологій вирощування, збирання та переробки біологічно відновлюваних ресурсів, а також виготовлення обладнання для енергетичної переробки цих ресурсів [38, 34].

Нова Енергетична стратегія України, орієнтуючись на розвиток та впровадження енергоефективних технологій та енергозбереження, ставить ціль до 2035 року досягнути частки 20% ВДЕ в структурі валового постачання первинної енергії. Прогрес сектору альтернативної енергетики відбуватиметься, зокрема, внаслідок розвитку біоенергетики. Енергія з біомаси до 2035 р. повинна становити 11,5% (до 2020 р. – 4,9%, до 2025 р. – 6,9%, до 2030 р. –

8,8%) [30]. Збільшення використання біомаси у генерації електро- та теплоенергії планується шляхом, по-перше, стимулювання використання біомаси як палива на підприємствах, де біомаса є залишковим продуктом; по-друге, інформування про можливості використання біомаси як палива в індивідуальному теплопостачанні; по-третє, сприяння створенню конкурентних ринків біомаси.

Не менш важливу роль у розвитку біоенергетики відіграє впровадження «зеленого тарифу» як механізму, який призначений для заохочення населення до вироблення електроенергії з альтернативних джерел енергії [12].

Враховуючи коротко та довгострокові енергетичні цілі країн світу, міжнародними енергетичними організаціями (Міжнародним агентством з відновлюваних джерел енергії (IRENA), Міжнародним енергетичним агентством та Світовою енергетичною радою) розроблені парадигми розвитку світової енергетичної галузі, які передбачають модифікацію структури валового споживання енергоресурсів та забезпечення основних показників енергетичної політики. IRENA запропонувало власний сценарій розвитку альтернативної енергетики – Дорожню Карту (REmap 2030). Цей сценарій оцінює потенціал країн, регіонів та світу для збільшення обсягів відновлювальних джерел енергії та визначає загальний прогноз розвитку світової енергетики. REmap фокусується на можливих технологічних шляхах та оцінює численні інші показники, включаючи: технологічні, галузеві та системні витрати; інвестиційні потреби; зовнішні фактори, що стосуються забруднення повітря та клімату; викиди вуглекислого газу; економічні показники, такі як зайнятість та економічне зростання.

Основна мета Дорожньої Карти – підвищити частку відновлювальних джерел до 30% до 2030 року. При цьому сучасні види ВДЕ мають поступово витісняти традиційну біомасу. Якщо зараз біоенергетика становить половину всіх ВДЕ, то до 2030 року традиційному використанню біомаси залишають тільки 6% [74].

Три сценарії розвитку світового енергоринку розробило Міжнародне енергетичне агентство: 1) New Policies (Нова політика); 2) Current Policies (Поточна політика); 3) «450». Для наочності та більшої зрозумілості представимо можливі сценарії розвитку за допомогою діаграми (рис. 2.5).

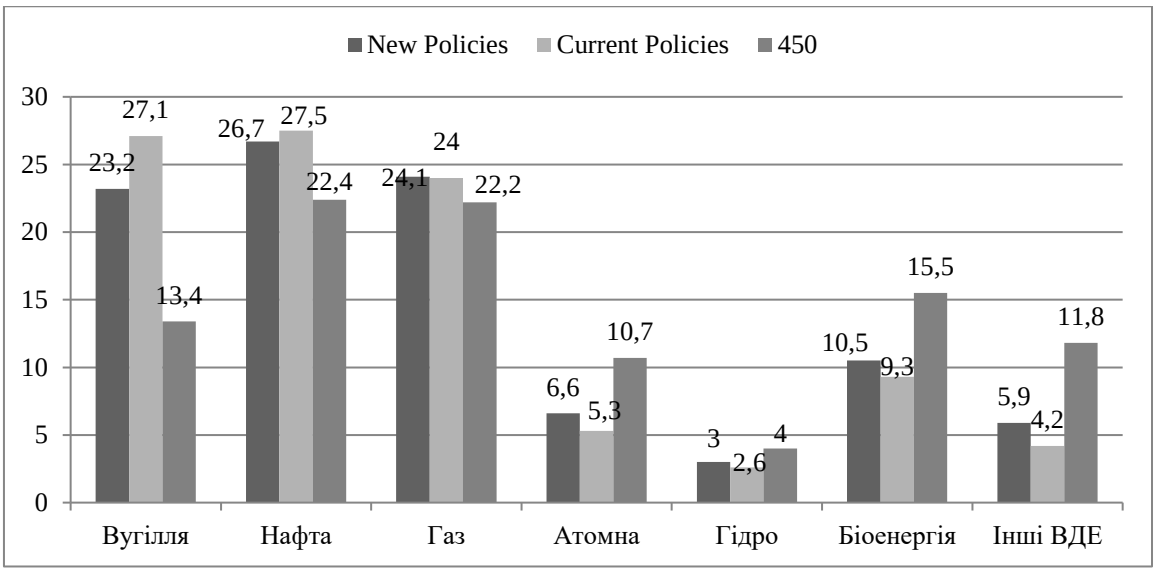

Рис. 2.5. Структура світового попиту на джерела енергії, %

Складено за даними [72].

Кожен зі сценаріїв передбачає різну динаміку попиту на енергоресурси та різну їх структуру відповідно до джерел енергії. Сценарії New та Current Policies базуються на перерозподілі традиційних енергоджерел на користь вугілля, нафти та газу. Тоді як активну кліматичну політику, навіть за умови збереження високих темпів світового економічного зростання, та значний розвиток ВДЕ, зокрема біоенергії, передбачає екологічний сценарій «450».

Світова енергетична рада теж запропонувала власні сценарії розвитку світової енергетичної галузі до 2050 року:

– «Джаз» – менш реалістичний сценарій, який не зовсім відповідає сучасній парадигмі розвитку енергоринку з погляду енергоефективності та екологізації. Він передбачає суттєве зростання загального постачання первинної енергії (ЗППЕ) до 879 ЕДж/рік та повільний розвиток альтернативної енергетики – 20% від ЗППЕ.

– «Симфонія» – більш реалістичний сценарій, який передбачає значний розвиток альтернативної енергетики та зростання енергоефективності: частка ВДЕ повинна становити 30% від ЗППЕ, при чому постачання енергії має зрости тільки на 22% [38, 32].

Розглянуті вище сценарії відрізняються один від одного, адже передбачають різні варіанти розвитку світової енергетики. Однак об’єднує їх те, що протягом найближчих років буде спостерігатися стійкий прогрес альтернативної енергетики. Біомаса залишатиметься ключовим джерелом енергії для ЄС у 2030 році, адже це необхідно

для розвитку регіону в галузі декарбонізації використання енергії, для якої на разі немає інших економічно ефективних рішень.

Найбільш оптимальними, науково обґрунтованими, статистично підтвердженими та відповідними концепції світового розвитку енергетики є сценарії «450» та «Симфонія». Вони передбачають покращення якості та рівня життя населення, а також активну політику захисту довкілля і клімату. Їх стратегічними пріоритетами є збільшення частки ВДЕ у ЗППЕ та зменшення обсягів енергоспоживання внаслідок підвищення енергозбереження та енергоефективності. Тому вони мають право бути прийнятими до уваги під час реформування світового енергоринку, адже залучення нетрадиційних або альтернативних джерел енергії до процесу формування необхідного рівня енергетичної безпеки є об'єктивним і необхідним як з економічної, так і з екологічної точки зору. Важливу роль серед цих видів джерел енергії на найближчу перспективу має відігравати біомаса.

Отже, сучасні енергетичні концепції більшості європейських країн, передбачаючи широке використання екологічно чистої альтернативної енергії, ставлять мету досягти показника 50% ВДЕ в секторі енергетики, зокрема внаслідок стрімкого та стійкого темпу розвитку біоенергії. Адже біоенергетика – це не тільки відновлювальне джерело енергії, а й надійний шлях, який приведе Європу до досягнення цілі з альтернативної енергетики в найкоротші терміни. Відповідно до цього кожна країна, враховуючи власні географічні, економічні та ресурсні особливості та можливості, розробила свою Енергетичну стратегію як ключ до досягнення поставленої мети, яка відрізняється за часом виконання, обсягами та цільовими напрямами. Об'єднує стратегії те, що вони покликані підвищити рівень енергобезпеки, а відповідно і енергонезалежності країни, зменшити імпортозалежність від поставок традиційних енергоресурсів, скоротити викиди парникових газів, що сприятиме збереженню довкілля та знизить енергоємність внутрішнього валового продукту шляхом впровадження ВДЕ та скорочення загального енергоспоживання.

2.2. Сучасний стан розвитку біоенергетики в Україні

Україна є державою, залежною від імпортних енергоносіїв. Однак, разом із цим, країна має значний потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. Зважаючи на це, одним із найбільш перспективних стратегічних напрямів розвитку сектору ВДЕ в Україні є біоенергетика.

Практика більшості країн свідчить, що біоенергетика – це найбільш оптимальний, альтернативний шлях розвитку енергетичної бази країни, адже вона здатна розвиватися найшвидшими темпами порівняно з іншими видами ВДЕ. Цьому сприяють такі її властивості, як великий енергетичний потенціал і відновлюваний характер. Тому виробництво енергії з біомаси є одним з пріоритетних напрямів розвитку ВДЕ, який демонструє стійку динаміку розвитку і посідає чільне місце не тільки серед інших видів ВДЕ, а й займає помітну нішу в загальному енергобалансі більшості країн світу. Більше того, біоенергетика для України, на найближчу перспективу, має відіграти найважливішу роль серед всіх видів джерел енергії, адже її використання повинно дозволити замістити від 15 до 23 млн т у. п., одержуваного з традиційних джерел [28].

Україна, притримуючись незмінної світової тенденції – майбутнє за «зеленою» енергетикою – демонструє позитивну динаміку розвитку енергії з біомаси. Темпи розвитку української біоенергетики ще істотно відстають від європейських. Проте зростання її частки в альтернативній енергетиці все ж простежується. Незважаючи на значний стрибок у розвитку сонячної енергетики (так званий «сонячний бум»), біоенергетика не залишає свої лідерські позиції серед усіх джерел відновлювальної енергетики. За даними Державної служби статистики України, частка біоенергетики в альтернативній енергетиці упродовж 2015-2017 рр. становила понад 80%, тоді як у 2010 р. – 57% [27]. Для порівняння, в окремих країнах ЄС частка біомаси від усіх відновлюваних джерел коливається від 30-40% (Люксембург, Кіпр, Ірландія) до 80-95% (Естонія, Латвія, Литва, Угорщина, Польща, Фінляндія) [70]. В середньому по Європейському Союзі енергія з біомаси складає більше ніж 70% від усієї енергії з відновлюваних джерел.

За даними Енергетичного балансу (табл. 2.2), у 2017 році було вироблено 58851 тис. т нафтового еквіваленту енергії, з яких на біопаливо та відходи припадає 3618 тис. т н.е., що становить 6,15%

від загального виробництва енергії. Частка, яка припадає на біопаливо та відходи, відносно невелика, але в порівнянні з 2010 роком, коли частка біопалива та відходів в структурі виробництва енергії становила 1,85%, зростання очевидне. Як висновок – з кожним роком сектор біоенергетики не тільки утримує свої позиції, а й впевнено розвивається, внаслідок чого в структурі виробництва енергії частка біопалива та відходів неухильно зростає.

Таблиця 2.2

Динаміка виробництва енергії у 2017 і 2010 рр. (тис. т н.е./%) [27]

Вугілля й торф	Сира нафта	Нафтопродукти	Природний газ	Атомна енергія	Гідроенергія	Енергія сонця і вітру	Біопаливо та відходи	Електроенергія	Теплоенергія	Усього
2017										
13637	2208	-	15472	22453	769	149	3618	-	546	58851
23,17	3,75	-	26,29	38,15	1,31	0,25	6,15	-	0,93	100
2010										
33716	3590	-	15426	23387	1131	4	1458	-	-	78712
42,83	4,56	-	19,60	29,71	1,44	0,01	1,85	-	-	100

Згідно з Національним планом, у 2017 р. біоенергетика повинна заміщати 4,99 млрд куб м газу. Фактично у 2017 р. біоенергетика вийшла на рівень 3,6 млрд куб м. За нинішніх показників, за інформацією Біоенергетичної асоціації України, у 2020 році Україна зможе заміщати біомасою не більше 4,4 млрд куб м природного газу. Іншими словами, Національний план за 2017 рік Україна не буде виконувати навіть у 2020 році. За цим планом, у 2020 році біоенергетика має заміщати 7,3 млрд куб м газу [30].

Таких темпів розвитку біоенергетики явно недостатньо для досягнення цілей, затверджених Національним планом дій з відновлювальних джерел до 2020 року та Енергетичною стратегією України до 2035 року, а тому наздогнати цей «потяг» буде дуже складно.

Відновлювальні джерела у структурі постачання первинної енергії в 2017 р. (додаток А) займають 4,4% , тоді як в 2010 році становили лише 1,9%.

У загальному постачанні енергії в 2017 р. біоенергетиці належить 3,4%, вітроенергетиці – 0,1%, гідроенергетиці – 0,8%. Для

порівняння, у 2010 р. ці показники становили 1,1%, 0,003%, 0,8% відповідно. Порівнявши темпи приросту видів ВДЕ, можна зробити висновок, що найшвидшими темпами розвивалася енергія з біомаси: у 2017 р. проти 2010 р. виробництво біопалив та відходів збільшилося на 148% [27].

За даними Енергетичного балансу, валове енергопостачання біомаси із 2010 по 2017 рр. збільшилося на 106%, в нафтовому еквіваленті це становить 1,57 млн т (з 1,47 до 3,04 млн т). Енергоспоживання як теплової, так і електричної енергії, виробленої з біомаси, у загальному споживанні енергії підвищилося з 1,1% до 3,4% (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Загальне споживання енергії на основі ВДЕ за 2007-2017 рр., тис. т. н. е./% [27]

Рік	Загальне постачання первинної енергії	Із нього	Гідроенергетика	*у % до підсумку*	Енергія біопалива та відходів	*у % до підсумку*	Енергія сонця і вітру	*у % до підсумку*	Усього енергія від ВДЕ	Загальне постачання енергії від ВДЕ	Частка постачання енергії від ВДЕ, %
2007	139330		872	0,6	1508	1,1	4	0,0		2384	1,7
2008	134562		990	0,7	1610	1,2	4	0,0		2604	1,9
2009	114420		1026	0,9	1433	1,3	4	0,0		2463	2,2
2010	132308		1131	0,9	1476	1,1	4	0,0		2611	2,0
2011	126438		941	0,7	1562	1,2	10	0,0		2514	2,0
2012	122488		901	0,7	1522	1,2	53	0,0		2476	2,0
2013	115940		1187	1,0	1875	1,6	104	0,1		3166	2,7
2014	105683		729	0,7	1934	1,8	134	0,1		2797	2,6
2015	90090		464	0,5	2102	2,3	134	0,1		2700	3,0
2016	94383		660	0,7	0832	3,0	124	0,1		3616	3,8
2017	89625		769	0,9	3046	3,4	149	0,2		3964	4,4

На основі аналізу табл. 2.3 можна зробити висновок, що протягом досліджуваного періоду частка біоенергетики в кінцевому енергоспоживанні неухильно зростала. Так, частка енергії з біомаси у відновлювальних джерелах енергії в 2017 році становила 77%, тоді як у 2007 році – 63%. Підкреслимо, що частка біопалива та відходів набагато більша, ніж частка інших видів ВДЕ, разом узятих.

Зростання частки біоенергетики як серед інших ВДЕ, так і в загальному енергобалансі зумовлене скороченням запасів

традиційних енергоресурсів, високою залежністю країни від імпорту, зміною структури агропромислового виробництва, постійним зростанням диспаритету цін на енергетичну, промислову й сільськогосподарську продукції.

Аналізуючи соціально-економічну ситуацію в Україні підкреслимо, що в 2014 році наша держава постала перед новими викликами, що негативно впливають на її національну безпеку, а також на один з ключових секторів економіки, який дуже боляче відчуває зовнішні загрози, – енергетичний. Він зараз знаходиться в стані кризи, потенціал його різко знизився. Причин, які передували цьому, є декілька. Це, насамперед, тимчасова окупація АР Крим, біля побережжя якої залягають стратегічні запаси природного газу, що використовуються як у електроенергетиці, так і промисловості та ЖК. Іншою досить вагомою причиною є тимчасова окупація Росією територій Донецької та Луганської областей, унаслідок якої практично зупинене не тільки промислове виробництво, а й видобуток кам'яного вугілля.

В Україні виникла серйозна загроза енергетичній безпеці, яка полягає у дефіциті енергетичних ресурсів. Як наслідок, необхідно пришвидшеними темпами розвивати альтернативну енергетику для стабілізації енергетичного комплексу України. В цих умовах виробництво енергії з біомаси виступає одним з головних каталізаторів розвитку енергетичного комплексу [48, 55].

Більш детальний аналіз даних Державної служби статистики України стосовно виробництва альтернативної енергії в Україні свідчить про її неухильний розвиток. Але темпи зростання все ж таки є недостатніми для реальної альтернативи традиційній енергетиці. Тому, на основі статистичних даних Енергетичних балансів (виробництво біопалива та відходів) за 2007-2017 рр. та попередніх даних БАУ за 2018-2019 рр., доцільним вважаємо здійснення самостійного прогнозу розвитку виробництва енергії з біомаси в Україні на основі поточних тенденцій його зростання на найближчі три роки (до 2022 року) та порівняти його з планом, вказаним у НЕС (рис. 2.6).

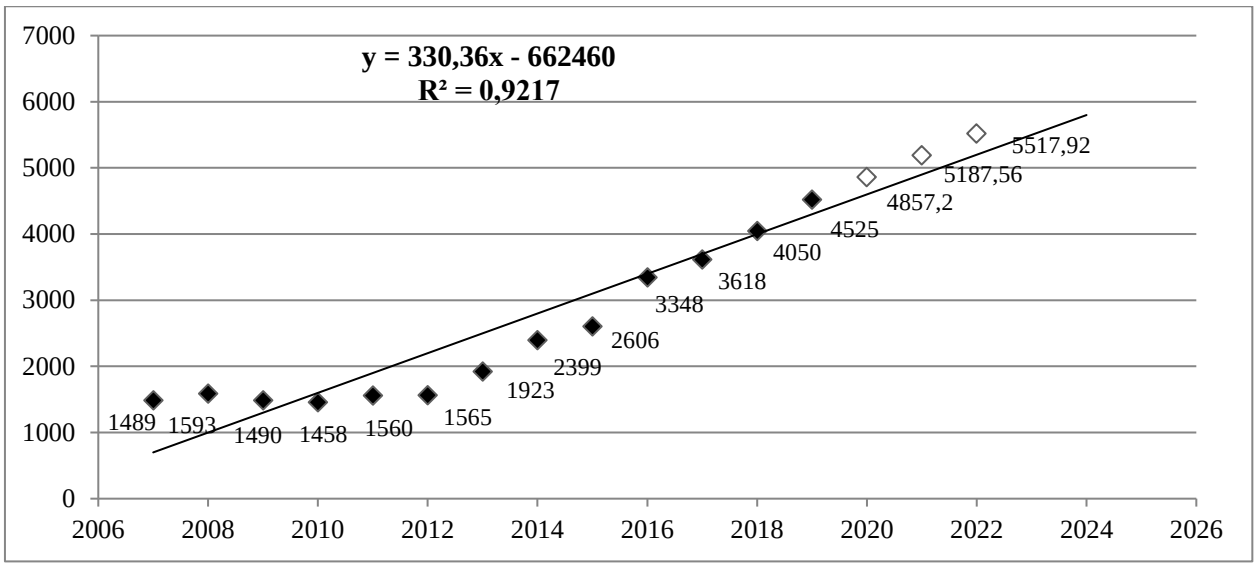

Рис. 2.6. Прогноз виробництва біоенергії в Україні до 2022 р., тис. т н.е.

Складено за даними [27,4].

Першим етапом прогнозування даних є додавання лінії тренду на графічному зображенні динамічного ряду. Для найбільш адекватного прогнозу обираємо лінійний тренд, адже саме він найбільш точно відображає тенденцію динамічного ряду (значення коефіцієнта апроксимації є досить високим і становить 0,9217). Наступним етапом є розрахунок, відповідно отриманих результатів, прогнозних значень виробництва біоенергії: 2020 р. – 4857,2 тис. т н.е., 2021 р. – 5187,5 тис. т н.е., 2022 р. – 5517,9 тис. т н.е.

Із наведених на рис. 2.6 даних можна зробити висновок, що у проекції на 3-річний період із високою достовірністю (показник апроксимації дорівнює 92%) можна стверджувати, що темпи розвитку біоенергетики зберігатимуться й надалі. Рівняння регресії виробництва біоенергетики за 2007-2019 рр. вказує на те, що щорічний приріст буде відбуватися рівномірно. Однак через нерівномірний розвиток енергетичного сектору виробництво біоенергії до 2022 р., порівняно з прогнозом, може змінитися, але не суттєво.

Підкреслимо, що згідно з Енергетичною стратегією України до 2025 року, уряд ставить такі цілі – частка біоенергетики у валовому енергопостачанні повинна становити 6,9%, що у нафтовому еквіваленті дорівнює 6 млн т (до 2030 р. – 8,8%, тобто 8 млн т н.е., до 2035 р. – до 11,5%, тобто 11 млн т н. е.). Для сектору біоенергетики це означатиме зростання виробництва із фактичних 4,5 млн т у.п. в

2019 році до 6 млн т у. п. в 2025 р., що, своєю чергою, дозволить вийти на рівень наявного виробництва вугілля (відносна частка якого за цей період повинна скоротитись) [18].

Порівняємо наш прогноз частки біоенергетики в загальному енергопостачанні України із планом Нової Енергетичної Стратегії. Якщо за прогнозом НЕС в 2025 р. її частка становитиме 6 млн т н.е, то, за нашими підрахунками, вона вже в 2022 р. досягне значення 5,5 млн т н.е. Враховуючи тенденцію до зростання, планові показники не тільки будуть виконані, а й перевиконані.

Однак, разом із цим, існують і серйозні проблеми, бар'єри на шляху розвитку біоенергетики (недостатня законодавча база, відсутність податкових преференцій для сегмента біоенергетики, нерозвинена логістична інфраструктура виробництва і збуту біоенергоносіїв, загроза відміни «зеленого тарифу»), без вирішення яких не можна стверджувати про стрімкий розвиток галузі [11].

Зауважимо, що в Україні окремо визначені цілі досягти 30% відновлюваного тепла, переважно з біомаси, у 2025 році і 40% відновлюваного тепла – у 2035 році. Для виконання поставлених завдань необхідно 24 000 МВт загальних теплових потужностей, половину з яких має можливість забезпечити населення, іншу частину, близько 12 000 МВт – системи централізованого опалення та промисловість. Стратегія планує розміщення на тепловому навантаженні систем централізованого опалення та промисловості додатково електричних потужностей на 1780 МВт [60, 75].

За даними IRENA, в Україні протягом останніх чотирьох років потужність встановлених на біомасі об'єктів зросла в 2,5 рази. Так, потужність об'єктів, що працюють на твердій біомасі (брикетах, трісці та ін.), зросла із 17,2 до 39 МВт. Протягом останніх п'яти років із нуля розпочалося виробництво українського біогазу: якщо в 2012 р. Україна взагалі не виробляла біогазу, то вже в 2017 р. загальна потужність встановлених біогазових установок досягла 20 МВт [75].

Згідно з даними Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження, протягом 2015-2017 рр. введено такі основні виробничі потужності «чистої» енергії: в 2015 р. – 30 МВт, в 2016 р. – 120 МВт, в 2017 р. – 257 МВт [28].

Найбільшими українськими виробниками біоенергії є:

– ТОВ «Біогазенерго» на Київщині, яка використовує відходи деревної біомаси як сировину. Потужність біо-ТЕЦ становить

18 МВт. На даний момент введено першу чергу біо-ТЕЦ, потужність якої – 6 МВт;

– ТОВ «АПК «Евгройл» на Миколаївщині, потужність біо-ТЕЦ якої становить 5 МВт. Вона використовує деревну тріску та лушпиння соняшника як сировину;

– ПАТ «Кіровоградолія» на Кіровоградщині – один із перших український виробників енергії з біомаси, біо-ТЕЦ якого виробляє і теплову енергію (потужність 33,6 МВт), і електричну енергію (потужність 1,2 МВт);

– ТОВ «Комбінат Каргілл» на Донеччині, що як сировину використовує соняшникове лушпиння і виробляє 15 МВт теплової потужності та 2 МВт електричної;

– ТОВ «Смілаенергопромтранс» на Черкащині – один із перших український виробників енергії з біомаси, який виробляє 10 МВт теплової та 6 МВт електричної енергії [19].

Окрім цього, існує велика кількість недобудованої інфраструктури та запланованих проєктів у межах розвитку біоенергетичної галузі. Так, завод, який будується у Вінниці, визнано найпотужнішим біогазовим заводом світу – 20МВт.

Україна має реальну можливість значно прискорити темпи розвитку біоенергетики і досягти запланованих урядом показників. Тому доцільно розглянути детальніше поставлені цілі розвитку біоенергетики (зокрема, за видами біопалива) та можливості їх досягнення (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Прогноз розвитку біоенергетики в Україні на період до 2030 року [7, 19]

Види палива	2020 р.		2025 р.		2030 р.	
	млн т н.е.	%	млн т н.е.	%	млн т н.е.	%
Тверді	2,69	65,8	3,3	55	4,3	53,8
Рідкі	0,40	9,8	0,7	11,7	0,9	11,2
Біогаз	1,0	24,4	2,0	33,3	2,8	35
Всього	4,09	100	6	100	8	100

Із даних таблиці 2.4 видно, що розвиток біоенергетики в Україні до 2030 року буде відбуватися переважно за рахунок твердого біопалива. Його відносна частка буде змінюватися протягом років, однак буде залишатися провідною.

Розраховано також загальний обсяг витрат на розвиток біоенергетики за видами палива (табл. 2.5). Наведені нами показники свідчать про те, що на створення місцевої матеріально-технічної бази, як основи розвитку вітчизняної біоенергетики, необхідно вкласти на період до 2021 р. 26,9 млрд грн, у наступні 5 років – 33,1 млрд грн, а з 2026 по 2030 р. – 39,6 млрд грн.

Таблиця 2.5

Прогноз витрат на розвиток біоенергетики України до 2030 року [7, 21]

Показники	2020 р.	2025 р.	2030 р.
Тверді види палива			
Витрати на вирощування сировини, млн грн	4390	6341	8528
Вартість переробки, млн грн	2098	3048	4146
Вартість будівництва підприємств для твердого палива, млн. грн.	2216	1652	2926
Загальні витрати на тверді види палива, млн. грн	8704	11041	15600
Рідкі види палива			
Витрати на виробництво біосировини, млн. грн.	557	1132	1975
Вартість переробки, млн грн	238	484	568
Загальні витрати на рідкі види палива, млн. грн	795	1616	2543
Біогаз			
Витрати біосировини, млн грн	1338	3095	3919
Вартість будівництва біогазових установок, млн грн	9233	7648	5068
Вартість переробки сировини на біогаз, млн грн	536	1237	1567
Загальні витрати на біогаз, млн. грн	11107	11980	10554
Витрати на реконструкцію і будівництво комунальних котлів і котелень, млн. грн.	5613	7041	8725
Витрати на спалювання твердого палива в котлах і котельнях, млн грн	703	1409	2189
Всього витрат, млн. грн. / млн дол. США	26922	33087	39611
	1024	1258	1506
Можлива виручка, (315 дол за 1 т н е), млн дол. США	1288	1953	2678
Прибуток, млн дол. США	264	695	1172
Рівень рентабельності, %	25,8	55,2	77,8
Чистий прибуток, млн дол. США	217	570	961
Строк окупності витрат, років	4,7	2,2	1,6

Таким чином, становлення і успішний розвиток біоенергетики в Україні принесе не лише пряму економічну вигоду від економії коштів на викопні види палива, а й забезпечить відчутне оздоровлення довкілля як основного складника екологічної безпеки країни. Щодо загальних показників економічної ефективності

функціонування суб'єктів біоенергетики в Україні до 2030 р., наведених у табл. 2.5, то вони свідчать про те, що розвиток біоенергетики дасть значну вигоду як державі, так і виробникам. Так, уже в 2020 р. прогнозується виручка від реалізації 4,09 млн т н.е. палива на суму 33,9 млрд грн при собівартості 26,9 млрд грн, за рівня рентабельності виробництва –25,8% і окупності витрат – 4,7 року.

Такий строк окупності пов'язаний із великими витратами на початкових фазах формування багаторічних плантацій біоенергетичних культур, які почнуть давати врожай і віддачу з 2 і 3-го років вегетації, а деякі ще пізніше. Однак у 2025 р. прибуток збільшиться до 51,4 млрд грн, витрати – до 33,1 млрд грн, рівень рентабельності – до 55,2%. Окупність витрат знизиться до 2,2 року. У 2030 р., за нашими розрахунками, показники будуть такими: виручка – 70,5 млрд грн, собівартість – 39,6 млрд грн, рівень рентабельності – 77,8%, строк окупності – 1,6 року. Звичайно, за нинішніх умов такий прогноз може бути нездійсненним. Тому в період до 2030 р. повинен бути закладений фундамент міцної матеріально-технічної бази вітчизняної біоенергетики [7, 22].

Передбачуване Енергетичною стратегією України зниження енергомісткості дозволить лише наблизити нашу державу до сучасного рівня енергоспоживання промислово розвинених країн, але не послабить серйозну залежність вітчизняної економіки від імпорту енергоносіїв. Тільки розвиток альтернативної енергетики, у тому числі біоенергетики, дозволить забезпечити Україну власним, стабільним та відносно дешевим джерелом енергії, адже саме енергія з біомаси – це новий етап в історії розвитку вітчизняної енергетики. Вона, з економічної точки зору, має беззаперечну перевагу – доступність, здатність до швидкого відновлення потенціалу та широке розповсюдження біомаси по всій території України.

Отож, незважаючи на те, що протягом останніх років відбулось суттєве зрушення в розвитку галузі біоенергетики, не потрібно зупинятися на досягнутому. Необхідно розвивати виробництво енергії з біомаси для того, щоб досягти показників країн ЄС та виконати цілі, поставлені Енергетичною стратегією, які загалом для енергетики є достатньо реальними для виконання.

2.3. Оцінка біоенергетичного потенціалу України

Розвиток біоенергетичного сектора в Україні дозволяє одночасно досягати низки цілей: утилізувати відходи, отримувати біодобрива, виробляти електроенергію, а також підвищити надійність енергопостачання та скорочувати кількість викидів вуглекислого газу в атмосферу. Україна володіє значним потенціалом біомаси: залежно від врожайності основних сільськогосподарських культур він коливається в межах 27-37 млн т у.п. на рік, що становить 13-18% споживання первинних видів палива в Україні [59, 25].

За даними Біоенергетичної асоціації України (БАУ), станом на 2018 рік економічно доцільний потенціал біомаси для виробництва енергії складав 20,9 млн т н.е. на рік (табл. 2.6) при зафіксовані потребі 11 млн т. н.е. на рік.

Основними складниками цього потенціалу є, по-перше, відходи рослинництва – первинні агровідходи (загалом 8,96 млн т н. е. або 42,8% від загального потенціалу біомаси), що включають солому зернових і ріпаку, стебла кукурудзи, соняшника, по-друге, енергетичні культури, культивування яких у промислових масштабах активно розвивається в країні останніми роками (загалом 7,5 млн т н. е. або 35,6% від загального потенціалу) [41, 9].

Прогноз біоенергетичного потенціалу до 2050 р. показує, що він може збільшитися більше ніж удвічі, порівняно з рівнем 2018 р. і досягти 43,4 млн т н.е. Загальна структура потенціалу загалом залишиться незмінною. Але очікуємо, що внесок енергетичних культур збільшиться і буде становити 57% загального потенціалу, що дорівнює 24,89 млн т н.е., проти 35%, що дорівнює 7,5 млн т н.е. в 2018 році. Тоді як частка відходів рослинництва зменшиться до 26% і становитиме 11,33 млн т н.е, проти 42% у 2018 р. (8,96 млн т н.е.).

Прогноз ґрунтується на припущеннях про збільшення врожайності зернових культур та ріпаку в півтора рази, зростання обсягів валового виробництва основної продукції агропромислового комплексу в 1,5-2 рази, збільшення площ землі під культивування енергокультур у 2 рази та зростання їх врожайності в 1,5-2 рази.

Слід зазначити, що фактична частина біоенергетичного потенціалу складається з біомаси сільськогосподарського походження, а перспективну частину складають енергетичні культури, які можуть бути отримані шляхом їх вирощування на вільних землях сільськогосподарського призначення. Відповідно до

статистичних даних, щороку в Україні не використовуються більше ніж 4 млн га угідь, землі яких можна застосувати для культивування енергокультур. Згідно із затвердженою Стратегією, запропонований сценарій передбачає використовувати 3 млн га під вирощування енергетичної верби, міскантусу та тополі, а також 1 млн га під кукурудзу для виробництва біогазу [57, 95].

Таблиця 2.6

Біоенергетичний потенціал України в 2018 та 2050 рр.

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн. т		Частка, доступна для енергетики, %		Потенціал, доступний для енергетики, млн. т н.е.	
	2018	2050	2018	2050	2018	2050
Солома зернових культур	35,6	52,7	30	30	3,65	5,48
Солома ріпаку	3,9	4,7	40	40	0,54	0,65
ПП виробництва кукурудзи на зерно (стебла, стрижні)	32,1	45,5	40	40	2,45	3,48
ПП виробництво соняшнику (стебла, корзинки)	23,2	21,2	40	40	1,33	1,22
Вторинні відходи с/г (лушпиння соняшнику)	2,4	1,9	100	74	0,99	0,5
Деревна біомаса (дрова, порубкові залишки, відходи деревообробки)	6,6	9,0	94	94	1,54	2,08
Деревна біомаса (сухостій, деревина з лісосмуг, обрізки)	8,8	8,8	44	41	1,01	1,03
Біодизель (з ріпаку)	-	-	-	-	0,31	0,19
Біоетанол (з кукурудзи і цукрового буряку)	-	-	-	-	0,59	0,54
Біогаз (із відходів та побічної продукції АПК)	1,6	11,2	50	100	0,68	2,38
Біогаз (із органічної частини твердих побутових відходів ТПВ)	0,6	5,8	34	100	0,18	0,6
Біогаз (зі стічних вод – промислових та комунальних)	1,0	9,0	23	100	0,19	0,39
Енергетичні культури						
- верба, тополя, міскантус (1,5 млн га у 2016, 3 млн га у 2050)	11,5	51,8	100	90	4,88	19,74
- кукурудза на біогаз 0,5 млн га у 2016, 1 млн га у 2050	3,0	6,68	100	90	2,57	5,15
ВСЬОГО					20,91	43,42

Складено за даними [41, 14].

Нашу країну низка міжнародних експертів вважають «біоенергетичною житницею Європи». І не безпідставно. Це зумовлено трьома основними чинниками, які сприяють успішному розвитку біоенергетичного сектору: 1) величезні ресурси біомаси, зокрема, за рахунок аграрного сектору (значні території вільних земель); 2) особливості клімату (сприятливі умови); 3) наявність кваліфікованої робочої сили.

Україна має гігантські ресурси сільськогосподарських та лісогосподарських відходів, які є основною сировиною для установок виробництва тепла та електроенергії з біомаси. В Україні до земель сільськогосподарського призначення належать 42,8 млн. га, або 71% від загальної території країни, з них 32,5 млн. га сільськогосподарських земель є орними. Більше того, в Україні одні з найбільш родючих ґрунтів в світі, які сприяють підтриманню досить високою продуктивності сільського господарства в Україні, незважаючи на низькі обсяги використання добрив [6, 9].

Однак, на сьогоднішній день енергію з біомаси використовують все ще досить обмежено. Так, за даними Державної служби статистики України, частка біомаси у валовому енергопостачанні становить лише 3,39%, тоді як має потенціал до забезпечення 18% енергетичних потреб країни (валовий потенціал біомаси, доступний для біоенергетики, зараз використовується лише на 11,6%) [27].

Для вироблення біоенергії в Україні кожного року використовують близько 3,6 млн т у.п./рік різних її видів, значну частку з яких складає біомаса з деревини. Менш продуктивно реалізовується біоенергетичний потенціал соломи злакових культур та ріпаку. Звідси можна робити висновок, що наша країна має великий нереалізований біопотенціал, який полягає у використанні біомаси першого покоління – відходів від виробництва кукурудзи та соняшнику, соломи ріпаку та злакових культур, вторинних сільськогосподарських відходів, біомаси з деревини, кукурудзи та енергокультур, зокрема енергетичної верби та ін. Підкреслимо, що більшість з цих рослин вирощуються в Україні у великих промислових масштабах.

Отож, враховуючи те, що в недалекому майбутньому біоенергетика має стати основним джерелом відновлюваної енергії, для досягнення такого результату необхідно використовувати нереалізований потенціал біомаси першого покоління, з якого в

Україні найбільш перспективними джерелами вважаються енергокультури, продукція лісівництва та рослинництва.

Україна має значні площі (близько 4 млн га) малородючих, малопродуктивних для виробництва, так званих маргінальних земель, які не обробляються. Вести на них традиційне сільське господарство не вигідно – вони не придатні для вирощування сільськогосподарських культур. На площі незадіяних сільськогосподарських земель можна отримувати значні обсяги одного з найперспективніших видів біомаси – біоенергетичних культур, які вирощуються для отримання енергії чи палива. Вони у найближчому майбутньому створять конкуренцію газу та дизельному паливу (на землях кращої якості можна вирощувати кукурудзу на силос для біогазу, на гірших – вербу, міскантус, тополю, просо прутоподібне, соняшник, цукрове сорго, ріпак, сою та ін.) [10, 34].

На разі, під культивування енергокультур використовують близько 4,8 тис га. Вирощують на цих землях переважно енергетичну вербу, міскантус і тополю, річна середня урожайність яких становить 20 т/га. Тоді як у Фінляндії вирощують біоенергетичні культури на 8 тис. га, в Британії і Данії – на 10 тис. га, Німеччині – на 11 тис. га, Швеції – 12 тис. га, Польщі – на 13 тис. га. Варто відзначити Італію, в якій під культивування енергокультур відведено 57 тис. га [15, 73].

На основі порівняння цих даних стає зрозуміло, що галузь, пов’язана з вирощуванням енергокультур в Україні, лише починає своє становлення. Вона знаходиться в зародковому стані – енергетичними культурами засаджено лише 4800 га, що в рази менше, ніж у країнах ЄС. Причому в Європі до 2030 р. площу земель, доступних для культивування енергокультур, планується збільшити до 26,2 млн га, тоді як в Україні прогнозують зростання до 1 млн га [14].

В Україні прогнозуємо швидкий розвиток вирощування енергокультур. Загальна площа земель, доступних для їх культивування, зросте до 2030 року в 250 разів і становитиме 1 млн га (Додаток Б). Ці землі будуть розподілені для культивування найбільш перспективних енергокультур у таких пропорціях: кукурудза – 50%, верба – 25%, міскантус – 15%, тополя – 10%. Таке зростання пов’язане із колосальним потенціалом галузі. За підрахунками науковців, з 1 млн га потенційно можна зібрати врожай енергокультур, який здатний замінити 5,5 млрд куб природного газу.

Енергокультури, вирощені в Україні, здатні заміщати близько 20 млрд куб м газу, що становить дві третини потреб держави в газопостачанні [17, 58].

Підтвердженням реальності таких прогнозів є активний розвиток галузі вирощування енергокультур в Україні. Він пов'язаний, насамперед, із тим, що для фермерів це прибутковий бізнес, для об'єднаних територіальних громад – наповнення бюджету шляхом сплати оренди та створення нових робочих місць, для держави – покращення стану довкілля, підвищення енергонезалежності та зміцнення енергобезпеки. Окрім того, за оцінкою представників аграрного бізнесу, в земельному балансі нашої держави сумарно наявні близько 8 млн. га, які не використовуються для ведення традиційного сільського господарства. Отже, як ми відзначали вище, на них цілком можливо вирощувати біоенергетичні рослини. До них також належать землі несільськогосподарського призначення, такі як долини річок, рекультивовані території звалищ твердих побутових відходів, території кар'єрів тощо [75].

Значна частина цих земель, які не використовується в сільському господарстві та на яких можна вирощувати енергетичні рослини, знаходиться саме на території Полісся та Лісостепу України. Тобто це одна з найоптимальніших територій для культивування енергетичних рослин в Україні. Відповідно, саме в регіонах Полісся та Лісостепу може сформуватися новий напрям розвитку сільського та лісового господарства, в межах якого буде здійснюватися вирощування та первинна переробка енергокультур, як альтернативи природному газу та кам'яному вугіллю. Регіонально найбільше земель, придатних для культивування енергокультур, розташовано саме в Житомирській (730 тис. га) та Чернігівських областях (546 тис. га). Значні площі придатних земель розміщені в Київській (417 тис. га), Херсонській (396 тис. га), Львівській (382 тис. га), Запорізькій (368 тис. га), Луганській (368 тис. га) та Одеській (317 тис. га) областях [56, 134].

Не потрібно забувати і про площі земель зони відчуження та безумовного відселення Чорнобильської АЕС, що становлять 30 тис. га. Це не враховуючи землі радіаційно-екологічного біосферного заповідника (230 тис. га), які можна використати для розвитку «зеленої» енергетики.

На площі незадіяних земель у нашій країні було б доцільно культивувати, окрім найпоширеніших енергокультур (таких як тополя, верба, міскантус, світчграс), такі перспективні біоенергетичні культури, як: 1) сорго, яке не дуже вимогливе до вологи і може давати високі врожаї на забруднених землях, а також в лісостеповій і степовій зонах; 2) гірчицю, яка є перспективним енергоносієм, що не вимагає значних зусиль і добре проростає навіть при низькій температурі (Україна має вагому перевагу для культивування гірчиці в промислових масштабах – вигідне економіко-географічне положення); 3) коноплю, яка є цінним енергетичним паливом та швидко відновлювальною сировиною, що не потребує використання індивідуальних технологій для культивування і переробки [3, 14].

В Україні є лише декілька компаній, які займаються культивуванням біоенергетичних культур в промислових масштабах:

1. «Salix Energy» – це вітчизняна агро-енергетична компанія, одна з найбільших у Східній Європі, постачальник біопалива, виробленого зі спеціально виведеної для таких цілей культури – енергетичної верби. Її енергетичні плантації становлять більше 1700 тис. га і розміщені на Львівщині та Волині. Окрім вирощування закордонних сортів верби, компанія, як лідер із промислового вирощування та реалізації енергокультур, зареєструвала в 2013 р. власний, поки що єдиний офіційно зареєстрований в Україні, сорт – «Марцияна».

2. «Phytofuels» – компанія, що займається вирощуванням низки енергокультур (сорго, світчграс, верба, міскантус) на площі більше ніж 35 тис. га, які розташовані на Полтавщині.

3. KSG Agro – це агрохолдинг, який успішно вирощує надзвичайно продуктивну біомасу з міскантусу. Він володіє землями на Дніпропетровщині, площа яких становить 65 тис. га.

4. «Укртепло» – це група компаній, які культивують в промислових масштабах енергетичну вербу на ділянках загальним розміром 2,2 тис. га в Київської області. В майбутньому планується розширення площ вирощування цієї культури до 17 тис. га.

5. «Аграрна Співдружність» – компанія, яка реалізовує проект із культивування енергетичної верби (Salix Viminalis) на 2000 га та виготовлення з неї паливних гранул [21].

Іншим перспективним джерелом біомаси вважається продукція лісівництва (відходи лісопилок, лісозаготівлі (гілки, крона дерев), дрова та певна технічна деревина, яка сьогодні експортується). Лісова

галузь є відносно нерозвиненою: тільки близько 1% загального лісогосподарського фонду збирається як врожай. Наявний в Україні біоенергетичний потенціал відходів лісництва та сільського господарства практично не використовується. Теоретично доступний потенціал деревної біомаси України становить 17,8 млн т. Якщо його перевести в умовне паливо, то цей потенціал складе 3,11 млн т у. п., а це 7% усього біоенергетичного потенціалу країни.

Аналіз динаміки площ відтворення лісів показав, що її абсолютний приріст щорічно за останні три роки становив 3 тис га. Тому можна зробити висновок, що галузь лісівництва в Україні розвивається. Однак, незважаючи на її неухильний розвиток та доступний ресурсний потенціал деревної біомаси, нині існують обмежуючі фактори розвитку цього джерела енергії. Найбільш вагомим із яких є відсутність автошляхів для транспортування пиломатеріалів. Зауважимо також, що основна частина деревної біомаси (деревна стружка, обрізки) використовується безпосередньо деревообробними підприємствами та меблевою промисловістю або гранулюється для експорту, хоча могла б бути використана в біоенергетиці [16, 59].

Біоенергетичний потенціал лісового господарства наявний у північних та західних регіонах України. Зокрема, високий біоенергетичний потенціал мають Рівненська, Житомирська, Київська та Чернігівська області. Враховуючи те, що Житомирська область займає одне з провідних місць в Україні із заготівлі лісових ресурсів, на її території зосереджений найбільший в країні потенціал біомаси відходів лісової та деревообробної промисловості [45, 54].

Україна відома також своїми родючими чорноземами, на яких вирощують низку важливих з енергетичної точки зору сільськогосподарських культур (Додаток В). Вона має значні енергетичні ресурси сільськогосподарської біомаси (залишки пшениці, кукурудзи, соняшнику або інших харчових культур). Окрім цього наявною є і біомаса тваринництва, а саме: гній великої рогатої худоби та свиней, пташиний послід тощо.

Проаналізувавши дані з Додатку В, робимо висновок, що основні показники вирощування сільськогосподарських культур – площа, обсяги виробництва та урожайність – із кожним роком зростають. Це є свідченням того, що розвивається не тільки сфера культивування сільськогосподарських культур, а й біоенергетичний потенціал нашої країни. Зауважимо, що загалом в Україні

найперспективнішою є біомаса з органічних відходів сільського господарства, адже це дає можливість вирішити не тільки енергетичні й екологічні, а й соціальні проблеми.

При оцінці потенціалу надзвичайно важливим є визначення частки залишків та відходів виробництва галузі сільського господарства, яку доцільно використовувати для забезпечення енергетичних потреб без негативного впливу на продуктивність та родючість ґрунтів. Провівши відповідне дослідження, експерти БАУ дійшли висновку, що в середньому для України можна прогнозувати використання до 30% потенціалу соломи зернових культур і до 40% потенціалу відходів виробництва кукурудзи на зерно та соняшнику. Значний енергетичний потенціал відходів рослинницької біомаси мають Черкаська, Полтавська, Харківська, Кіровоградська, Дніпропетровська та Запорізька області [16, 60].

Не потрібно нехтувати і можливістю отримувати біоенергію зі сміття та гною (посліду), одночасно покращуючи стан навколишнього середовища, зменшуючи енергетичну залежність та підвищуючи власну енергетичну безпеку. Найвищий біоенергетичний потенціал відходів тваринництва і птахівництва є у Львівській, Вінницькій, Київській, Чернігівській, Черкаській та Дніпропетровській областях [45, 55].

Кожен із регіонів України володіє достатнім потенціалом біомаси для енергетичного використання, однак існує певна регіональна асиметрія. На відміну від інших джерел відновлювальної енергетики, обсяги та енергетичний потенціал біомаси залежать від низки факторів, в першу чергу від географічних особливостей та результатів господарської діяльності на певній території.

Найбільший біоенергетичний потенціал відходів сільськогосподарського виробництва зосереджений в Кіровоградській, Полтавській, Київській, Вінницькій, Харківській, Сумській, Чернігівській областях. Особливістю цих областей є розташування у західній та південній Україні, де кліматичні умови є досить сприятливими для інтенсивного ведення сільського господарства та, як наслідок, утворення досить великих об’ємів біомаси, придатної для енергетичного використання. Середній біоенергетичний потенціал зосереджений в Донецькій, Дніпровській, Миколаївській, Одеській та Житомирській областях, які маю високу розораність земель [66, 75].

Розвиток виробництва енергії з біомаси та зростання її частки в системі ВДЕ пояснюється низкою її переваг перед традиційними джерелами енергії. Можливості та загрози розвитку біоенергетики в Україні узагальнимо у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

SWOT-аналіз використання енергії з біомаси в Україні

Переваги	Недоліки
1. Поновлювальність ресурсів. Джерела біомаси, за умов їх відповідної раціональної експлуатації мають відновлюваний характер. 2. Доступність ресурсів. Україна має доступний земельний фонд, сприятливі природно-кліматичні умови, великий щорічній обсяг біомаси сільського господарства. 3. Відносно низька вартість сировини, що по суті є відходами інших виробництв. 4. Екологічність. Енергія з біомаси виділяє значно менше вуглекислого газу, ніж традиційні джерела енергії, не містить важких металів. Енергія з біомаси здатна зменшити кількість викидів парникових газів до 65%. 5. Енергетична незалежність. Оскільки Україна недостатньо забезпечена запасами нафти та газу, вона вимушена купувати викопні джерела енергії в інших країн, що в свою чергу негативно впливає на бюджет країни. Використання ж енергії з біомаси зменшує потребу в викопному паливі для виробництва тепла, пари та електроенергії. Зниження енергетичної залежності від імпорту енергоносіїв тим самим сприятиме підвищенню безпеки поставок. 6. Універсальність. Енергію з біомаси можна використовувати в різних формах. Різні продукти отримуються з різних видів органічних речовин. Біомасу можна використовувати для створення біодизеля, біопалива та газу метану. 7. Методи отримання енергії з біомаси досить прості і без зайвих трудовитрат, вона може використовуватись і вироблятися без значних технологічних інвестицій.	1. Надмірна експлуатація природніх ресурсів. Ліси вирубуються в такій кількості, що це завдає шкоди їх здатності виробляти інші екосистемні послуги та підтримувати біорізноманіття, як наслідок існує ризик збезлісення; проблема монокультурності – мононасадження, які є виснажливими для ґрунту. 2. Зміни в мікросередовищі ґрунту. Підготовка земель до культивування енергокультур – активне застосування пестицидів та гербіцидів – забруднює ґрунт і внутрішні води, що знищує місцеву флору і порушує природний баланс, впливаючи на розвиток цілих популяцій та утворюючи загрозу життєдіяльності фауни. 3. Забруднення екосистеми. В процесі виробництва біоенергії вивільняється метановий та вуглекислий газ, викиди якого необхідно ретельно контролювати, постійно інвестуючи в очисне обладнання. 4. Процес виробництва енергії з біомаси дорогий. Масове виробництво біомаси вимагає великої, дорогої іригаційної інфраструктури. 5. Відсутні відпрацьовані технології збору, обробки та зберігання біомаси. 6. Відносно невисока енергоефективність. Енергія біомаси відстає від викопного палива за енергоефективністю. Наприклад, етанол – продукт біоенергії, для того, щоб використовувати в двигунах згоряння потрібно поєднувати з бензином. Більше того, тривале використання етанолу вважається шкідливим для двигунів.

Продовження таблиці 2.7

Можливості	Загрози
1. Зростаючий інтерес держави, суспільства та бізнесу до біоенергетичних технологій. 2. Міжнародні програми підтримки проектів по заміщенню традиційного палива. 3. Модернізація комунальних систем теплопостачання. 4. Енергетична безпека та незалежність держави та окремих регіонів. 5. Конкурентоспроможність України на світовому ринку енергетики. 6. Забезпечення населення стабільними й прибутковими робочими місцями, як наслідок поліпшення якості і рівня життя населення.	1. Відсутність державних стандартів якості багатьох видів біопалива та екологічних вимог щодо його переробки. 2. Традиційна нестабільність державної політики та законодавства. 3. Недостатньо амбіційні цілі, встановлені в енергетичній стратегії України. 4. Сильні «лобістські» можливості постачальників традиційного палива. 5. Високі економічні та політичні ризики для інвестицій. 6. Залежність обсягів та якості рослинної біомаси від погодних умов. 7. Відміна «зеленого тарифу».

Складено за даними [22; 26; 34; 35; 40; 41; 57; 70; 73].

Отримані результати проведеного SWOT-аналізу дозволяють об’єктивно оцінити внутрішні сили та ресурсний потенціал біоенергетики для реалізації наявних можливостей та протистояння різного роду загрозам, які постійно виникають у динамічному ринковому середовищі. Також за результатами комплексного обґрунтування слабких сторін виявляється система внутрішніх недоліків, що потребують негайного усунення або мінімізації.

Так, аналізуючи сектор «Переваги – Можливості», бачимо, що внаслідок значної енергетичної залежності економіки України від імпорту традиційних джерел енергії, стратегічно необхідним є розвиток національного виробництва біологічних палив на основі наявного високого економічно доцільного потенціалу біомаси. Зазначений процес забезпечить, в першу чергу, енергетичну незалежність країни. На основі створення сприятливого інвестиційного клімату відбудеться збільшення обсягу інвестицій у аграрний сектор економіки, що дозволить у майбутньому експортувати біопалива на європейський енергетичний ринок. Формування конкурентоспроможної біоенергетичної індустрії сприятиме зростанню рівня зайнятості населення. Створяться реальні передумови зменшення накопичення відходів і покращення екологічної ситуації у регіонах та в Україні загалом.

Оцінка сектору «Переваги – Загрози» вказує на те, що процеси формування конкурентоспроможного національного виробництва біоенергії потребують розробки державної програми підтримки нарощування темпів розвитку біоенергетичної індустрії, припинення

лобіювання урядом традиційної енергетики у вигляді надання субсидій та зведення до мінімуму проблеми забезпечення продовольчої безпеки в Україні.

Вивчення сектору «Недоліки – Можливості» вказує, що становлення в Україні конкурентоспроможного виробництва біоенергії потрібно здійснювати на основі інноваційно-інвестиційного розвитку, що дозволить зменшити або припинити експорт рослинницької сировинної продукції для переробки на біопалива за кордоном та забезпечить раціональний процес використання енергоносіїв із доведенням показників енергомісткості національного виробництва до світового рівня.

Ретельний аналіз сектору «Недоліки – Загрози» дозволяє виявити основні ризики, пов'язані з низьким рівнем виробництва конкурентоспроможної агропромислової продукції, подальшим розвитком України у вигляді сировинного придатку ЄС та зростанням небезпеки використання родючих земель України для вирощування біомаси.

Узагальнення, здійснені у таблиці 2.7, підтверджують висновки про значний біоенергетичний потенціал вітчизняної економіки. Однак вважати її панацеєю від усіх енергетичних проблем не потрібно, адже, як і будь-яке джерело енергії, вона має свої позитивні та негативні аспекти. Тому необхідний розумний підхід та раціональна експлуатація джерел біомаси, для того, щоб біоенергетика змогла вирішити екологічні та економічні проблеми.

Підкреслимо, що Україна належить до країн із високим біоенергетичним потенціалом. Розвиток саме цього сектору – це точка росту української економіки. Адже біомаса – це неймовірно універсальний вітчизняний енергетичний ресурс, який може сприяти більш безпечному та економічно надійному майбутньому. Втім, на сьогоднішній день використання енергії з біомаси все ще досить обмежене. Тому необхідно розробити комплекс заходів для розвитку біоенергетичного потенціалу України та пришвидшення виконання цілей Енергетичної стратегії України до 2035 року. Якщо це повноцінно вдасться зробити, то, зважаючи на потенційні можливості нашої держави щодо кількості сировини для виробництва біоенергії, Україна, як «біоенергетична житниця Європи», має всі шанси зайняти провідні позиції в галузі біоенергетики, а економіка нашої країни зможе дати гідну відповідь на будь-які енергетичні виклики сучасності.

Щодо Черкаського регіону, то він належить до групи областей із низьким рівнем енергонезалежності. Для регіону характерними є «середні» показники соціально-економічного розвитку, в тому числі і енергетичного сектору: низький рівень використання енергозберігаючих технологій, незадовільна робота комунальних служб, нерозвинена та застаріла комунальна інфраструктура, високий рівень енергоспоживання в бюджетних та житлових будинках, у виробництві товарів та послуг, недостатня спрямованість інвестицій на інноваційну модель розвитку, висока залежність економіки області від енергетичних ресурсів – область споживає 2,4 млрд. куб. м. газу щороку (структуру споживання продемонстровано на рис. 2.7) [27].

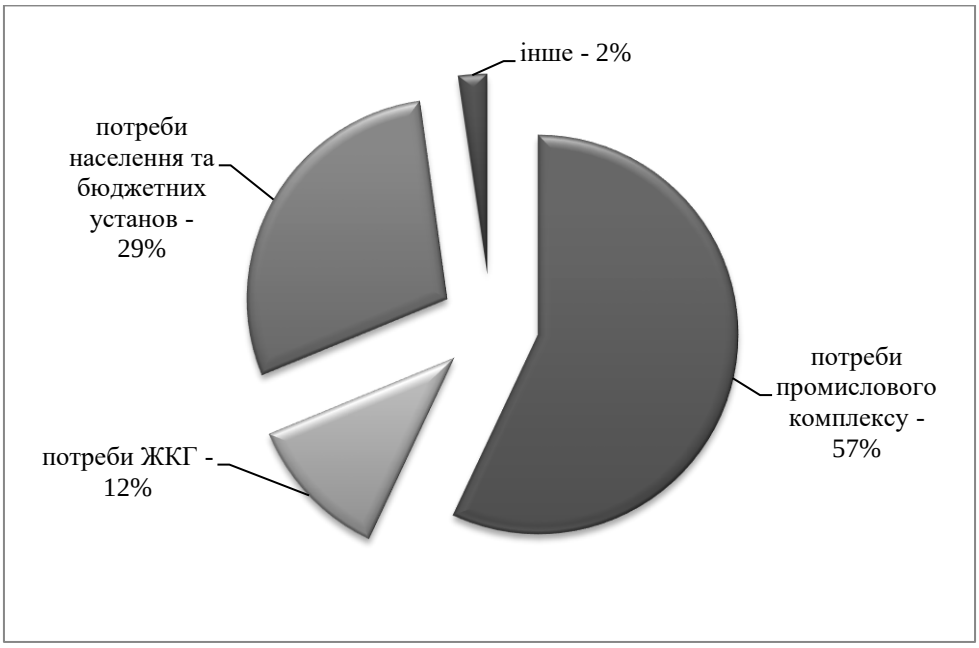

Рис. 2.7. Структура споживання газу в Черкаській області, %

Складено за даними [27].

Для реального оцінювання ситуації та перспектив споживання газу необхідно підкреслити таке. По-перше, природний газ – це викопне паливо, а отже цей енергоресурс має здатність вичерпуватись, по-друге, Україна не може самостійно задовольнити власні енергетичні потреби природного газу (наша країна є «газозалежною» державою та основним імпортером даного ресурсу), по-третє, Росією ведеться озброєний конфлікт, який закінчиться не скоро. Це мимоволі змушує нас задумуватись про альтернативу російському блакитному паливу і про стимулювання розвитку «зеленої енергетики».

Розуміючи наявні загрози у конфлікті, в тому числі газовому, України з Росією, з метою уникнення залежності від результатів переговорів у «газовому» питанні з країною-агресором, урядовці намагаються покращити стан енергетичної сфери та підвищити енергонезалежність країни, зокрема, за рахунок розвитку аграрного сектору, впровадження та розвитку нових видів альтернативної енергії (гідроенергетики, сонячної енергії, вітроенергетики, біоенергетики), створення сприятливого інвестиційного клімату в енергетичній сфері, переходу на інноваційні технології та ін.

Черкаська область, площа якої становить 20,9 тис. кв. км, є типовим аграрним регіоном. Площа земель сільськогосподарського призначення становить понад 1,46 млн. га, що складає 70 % від загальної земельної площі області, з них 1,27 млн. га ріллі (88% площі сільськогосподарських угідь) [27]. В переважній більшості – це високоякісні чорноземи. Тому не дивно, що за родючістю земель Черкащина посідає перші місця в державі. Сільське господарство регіону спеціалізується на виробництві зернових, технічних культур, вирощуванні худоби та птиці з розвиненими іншими галузями сільського господарства.

Аграрна спрямованість економіки Черкащини, що має значний потенціал для розвитку відновлювальних джерел енергії, дає можливість розвивати в регіоні біоенергетику. Її доцільність зумовлена сприятливими передумовами для динамічного розвитку цього сектору: величезним потенціалом, доступним для енергетичного використання (основними складниками якого є відходи сільського господарства), а також технологічними можливостями, природними та соціально-економічними умовами. Особливий інтерес представляють такі біоенергетичні ресурси регіону, як біоенергетичні культури, відходи лісового господарства та органічні відходи сільського господарства (відходи продукції рослинництва і тваринництва). Їх раціональне використання дасть змогу вирішувати не лише енергетичні, а й екологічні та соціальні проблеми регіону [33, 29].

Біоенергетика у цьому регіоні практично не розвивалася, адже не було чіткої державної політики. Із прийняттям Регіональної програми використання біоенергетичних технологій у тепло- та гарячому водопостачанні на 2017-2020 роки було згенеровано новий імпульс використання відновлюваних джерел енергії. Згідно з програмою, переважна частина регіону мала перейти на

альтернативні джерела опалення (деревину, сміття і навіть солому). Використовуючи доступний потенціал біомаси сільського господарства, відходів лісового господарства та переробки деревини, ставилося завдання задовольнити близько 7% річного обсягу постачання первинної енергії для муніципального тепло- та гарячого водопостачання [32, 62].

У межах програми планувалося модернізувати об'єкти ЖКГ, що в майбутньому дасть можливість використовувати на них 31,1 тис. т біомаси щорічно. Враховуючи цілі та мету Регіональної програми, на виконання поставлених завдань із впроваджування біоенергетичних технологій було виділено 944 млн. грн, які розподілені таким чином: 408 млн. грн (43,5% всього бюджету проєкту) виділено на потреби агропромислового комплексу, а 56,5% (534 млн. грн), спрямовано на модернізацію об'єктів ЖКГ.

Згідно з цією Регіональною програмою, технічно-досяжний біоенергетичний потенціал Черкащини становить 478,8 тис. т, що дорівнює 239,4 тис. т у. п., зокрема за рахунок використання відходів сільського господарства – 160,8 тис т, а також вирощування енергетичних культур – 318 тис. т на землях, площа яких дорівнює 31,8 тис. га [58].

Найбільш перспективним вважається застосування енергії з біомаси побічної продукції виробництва зернових та технічних культур. Адже значний потенціал для енергетичних цілей мають відходи соняшника (3 млн. т. у. п), відходи кукурудзи на зерно (4 млн. т. у. п) та солома зернових культур (5 млн. т. у. п), у тому числі пшениці. Підкреслимо, що Черкаська область, завдяки стабільно високій врожайності та великим посівним площам, є лідером по економічному потенціалу соломи зернових культур. Окрім того, прогнозується, що до 2020 року обсяги утворення соломи, а також відходи виробництва кукурудзи на зерно та соняшника в Черкаській області зростуть на 25%. Пояснюється це ти тим, що Черкаська область має значний потенціал для збільшення обсягів виробництва основних сільськогосподарських культур шляхом підвищення їх врожайності й доведення її до європейського рівня.

Солома є відходом виробництва зернових та зернобобових культур. На Черкащині її використовують як органічне добриво (для вирощування грибів у закритому ґрунті), в галузі тваринництва (як грубий корм скоту та підстилку), а також на задоволення енергетичних потреб (виробництво брикет/гранул, спалювання

тюкованої соломи в котлах). Зауважимо, що 3 тони соломи за своєю теплотворною здатністю заміщують 1000 кубометрів природного газу. Вона вважається місцевим видом палива, досить поширеним у Черкаському регіоні, будучи при цьому побічним продуктом виробництва зерна. В кінцевому результаті це робить її відносно дешевим видом палива, порівняно з традиційними та іншими видами біопалива [32, 63].

Виходячи зі статистичних даних (табл. 2.8), можна зробити висновок, що виробництво зернових та зернобобових культур із кожним роком зростає. Черкащина лідирує в Україні за середнім показником врожайності зернових і зернобобових – 69,5 ц / га. У 2020 році їх валовий збір прогнозується на рівні 4500 тис. т.

Таблиця 2.8

Валовий збір зернових та зернобобових в розрізі основних культур в Черкаській області [58]

Показник	Рік	Зернові та зернобобові,	у тому числі	Пшениця всього	Жито всього	Ячмінь Всього	Кукурудза на зерно
Площа зібрана, тис. га	2018	653,8		203,0	1,9	56,2	364,1
	2017	632,3		196,8	2,0	54,9	348,8
	2018 у % до 2017	103,4		103,1	95	102,4	104,4
Обсяг виробництва, тис. ц	2018	46440,1		9811,9	56,6	2029,0	33632,2
	2017	29265,5		7361,1	61,5	1898,0	19160,8
	2018 у % до 2017	158,7		133,3	92	106,9	175,5
Урожайність, ц з 1 га зібраної площі	2018	71,0		48,3	29,0	36,1	92,4
	2017	46,3		37,4	30,9	34,6	54,9
	2018 у % до 2017	153,3		129,1	93,8	104,3	168,3

Якщо вказані ключові показники (зібрана площа, валові збори, урожайність), будуть зростати такими ж темпами, то, як наслідок, потенціал соломи також буде зростати. Оскільки на практиці майже всі органічні рештки сільськогосподарських культур використовуються на неенергетичні цілі, для збільшення доступної

для використання у сільському господарстві біомаси її необхідно додатково вирощувати.

У Черкаській області є успішні приклади енергетичного застосування відходів біомаси сільського господарства. Так, у комунальному підприємстві теплових мереж «Черкаситеплокомуненерго» (забезпечує 40% черкащан теплом та гарячою водою) в межах «Проекту ефективного використання енергоресурсів м. Черкаси», що фінансується ЄБРР, встановлено котел на біомасі потужністю 2,5 МВт. Котел використовує як паливо стрижні та обмолочені качани кукурудзи, які постачає Черкаський насіннєвий завод «Черліс». Це перший такий проєкт в м. Черкаси, вартість якого становить 8,4 млн. грн.

На особливу увагу заслуговує ТОВ «АВЕРС-ТЕХ» (м. Умань), яке забезпечує свої енергетичні потреби самостійно, маючи для цього необхідне обладнання. Компанія придбала власний парк техніки та налагодила заготівлю сільськогосподарської біомаси, яку переробляє в пелети. Основною сировиною є солома злакових культур. Окрім безпосереднього виробництва пелет із соломи, товариство сприяє розвитку їх енергетичного використання, за рахунок впровадження котлів для спалювання пелет. Цікавий досвід компанії пов’язаний із використанням золи соломи: протягом 5 років зола від спалювання соломи разом із азотними добривами частково вноситься на поля агровиробинків [24, 41].

Черкащина має також значний потенціал культивування біоенергетичних культур, тому в найближчі роки очікується швидке зростання обсягів їх вирощування. При чому воно очікується настільки динамічним, що в майбутньому планується не тільки досягти обсягів заготівлі соломи, а й перевищити його. В області є багато земельних ділянок, які потенційно можуть бути використані для вирощування біоенергетичних культур. Культивувати енергокультури планують на землях, які не придатні для сільського господарства: на землях, що перебувають на консервації – 17 679 га (табл. 2.9), на територіях кар’єрів, у долинах річок, на рекультивованих територіях звалищ твердих побутових відходів тощо. Окрім цього, в Черкаському регіоні є і площі сільськогосподарських земель та полезахисні лісосмуги, які також, за певних умов, можуть бути використані для вирощування енергетичних культур.

Таблиця 2.9

Площі земель Черкаської області (в розрізі районів), що перебувають на консервації, га [58]

Район	Всього	У тому числі		Із них			
				Деградовані		Малопродуктивні	
				у тому числі		у тому числі	
		Приватної власності	Державної власності	Приватної власності	Державної власності	Приватної власності	Державної власності
Городищенський	3508		3508		2179		1329
Драбівський							
Жашківський							
Звенигородський	1945		1945		59		886
Золотоніський	387		387				387
Кам'янський	473		473				473
Канівський							
Катеринопільський	1075	970	105	720	73	250	32
К-Шевченківський							
Лисянський	2610		2610		1243		1367
Маньківський							
Монастирищенський	1160		1160				1160
Смілянський	2086		2086				2086
Тальнівський	373		373				373
Уманський	368		368				368
Христинівський							
Черкаський	2266		2266		1540		726
Чигиринський	1027		1027		852		175
Чорнобаївський	27		27		361		27
Шполянський	374		374				13
По області	**17679**	**970**	**16709**	**720**	**6307**	**250**	**10402**

Якщо тенденція до розширення використання вільних земель для вирощування енергетичних культур буде зберігатися, то біомаса енергокультур перейде з розряду «віртуального» потенціалу до реально існуючого. На цих землях можна вирощувати такі біоенергетичні культури, культивуванням яких вже займається Черкаська область. Так, регіон вже збирає врожаї сої (109,9 тис. га), гірчиці (1,4 тис. га), ріпаку (39,2 тис. га), соняшнику (201,9 тис. га),

буряка цукрового (19,6 тис. га), сорго (6,4 тис. га), світчграсу (0,6 тис. га). Потрібно вирощувати й нові енергетичні культури – слонячу траву, тополю, міскантус, енергетичну вербу, яка є найбільш розповсюдженою для виробництва твердого палива [58].

Вирощування біоенергетичних культур у Черкаській області успішно розвиває ТОВ «СПГ», маючи власний фонд сільськогосподарських земель. Компанія займається вирощуванням міскантуса у промислових масштабах.

Перспективним для Черкащини є і застосування у вигляді палива відходів деревини, тирси, дров'яних пелет та гранул. Спалювання пелет і деревних брикетів може здійснюватися на різному устаткуванні. Проте максимальна ефективність досягається при використанні котлів і пальників, спеціально призначених для спалювання цього виду біопалива.

Позитивним прикладом використання відходів деревини як біопалива для виробництва теплової енергії є енергогенеруюча компанія ТОВ «Смілаенергопромтранс», яка має енергетичну установку – ТЕЦ на деревній біомасі потужністю 6 МВт [24, 45].

Як бачимо, біоенергетичний сектор активно розвивається в Черкаському регіоні. Однак залишаються бар'єри (застарілі потужності теплоенергетики, зростаючий попит на теплопостачання та ін.), які уповільнюють розвиток біоенергетики та відновлюваних джерел енергії загалом.

Подолання цих бар'єрів починається із покращення розуміння необхідності використання енергії з біомаси, її потенціалу, витрат та переваг. Щодо можливостей оцінки ресурсів, Черкащина має спроможність вимірювати потоки біомаси, її річні обсяги для енергетичного використання, щоб забезпечити довіру інвесторів та розроблення відповідних проєктів. Потоки відходів є важливою альтернативою викопному паливу, але інформованість про можливості їх використання, а також про їх енерговміст є низькою. Для розробки прийнятних для фінансування проєктів необхідно планувати і залучати постачальників обладнання та потенційних користувачів.

Важливим фактором для розвитку біоенергетики в області буде наявність стимулів для реалізації малих та середніх проєктів, зважаючи на потенціал у житловому та промисловому секторі. Нормативна база, яка зробила б використання біоенергії обов'язковим, відсутня. Потрібно прийняти рішення у сфері попиту,

які б прискорили розгортання потужностей і забезпечили підтримку створення сталого та доступного ринку біомаси.

Черкащина має велику територію і потенціал ресурсів біомаси. Розміщення переробних заводів недалеко від постачальників сировини має стати пріоритетом, однак потребуватиме транспортної інфраструктури, щоб забезпечити попит на сировину підприємств теплової енергетики. Відсутність транспортної інфраструктури є головною перешкодою в експлуатації ресурсів лісогосподарської діяльності Черкаської області у теплоенергетиці. Щоб забезпечити економічно ефективне постачання біомаси, необхідно покращити існуючу інфраструктуру авто- та залізничних шляхів [54].

Отже, загальна оцінка біоенергетичного потенціалу Черкаської області дає можливість не лише визначити переваги у забезпеченості енергоресурсами області, а й ідентифікувати зони найбільшої зацікавленості у розвитку тих чи інших напрямів біоенергетики. Зрозуміло, що паралельно з розвитком біоенергетики, ефективним використанням доступного потенціалу, необхідно впроваджувати енергозберігаючі технології, зменшувати споживання енергії. Тоді розвиток біоенергетики на Черкащині дасть змогу вирішити нагальні проблеми: низький рівень конкурентоспроможності економіки, відсутність сприятливих умов для вітчизняних та іноземних інвестицій у виробництво енергоносіїв з ВДЕ, невисокий рівень виробництва енергоносіїв з ВДЕ та погіршення екологічної ситуації.

2.4. Напрями вдосконалення біоенергетичної політики в Україні

Енергія з біомаси в майбутньому, безперечно, буде одним із основних відновлювальних джерел енергії в Україні. Для розвитку біоенергетики в країні наявні всі необхідні ресурси: як природні, так і людські. Однак, незважаючи на деякий прогрес, Україні все ще не вистачає головного – зваженої біоенергетичної політики. Реалізація наявного потенціалу біоенергетики досі стримується через слабку політичну підтримку та низку інших бар’єрів, які уповільнюють та ускладнюють успішний розвиток сектору. До них можна віднести недосконалість чинного законодавства за «зеленим» тарифом, недостатню увагу діючої Енергетичної стратегії до можливостей

сектора, недостатньо дієві механізми стимулювання розвитку біоенергетики, нерозвинена інфраструктура, необхідна для забезпечення постійного постачання сировини, низький рівень розвитку галузей-постачальників устаткування, малий обсяг генерації кожного окремого об'єкта.

Розглянемо детальніше основні бар'єри, які створюють перешкоди на шляху успішного розвитку біоенергетики, та обґрунтуємо шляхи їх подолання.

Спочатку зупинимося на організаційних та законодавчих бар'єрах – Україна потребує вдосконалення законодавчої бази, яка регламентує функціонування сектору біоенергетики та розвиток відновлювальної енергетики загалом.

1. Недосконале законодавство щодо «зеленого тарифу» на електроенергію, вироблену з біомаси та біогазу (некоректне визначення терміну «біомаса», недостатньо обґрунтовані вимоги щодо «місцевого складника» відповідних проєктів, занижені ще від початку коефіцієнти «зеленого тарифу»).

До законодавства України необхідно внести такі зміни:

1) скоригувати визначення терміну «біомаса» відповідно до вимог Європейської директиви 2009/28/ЄС, згідно з якою біомаса – це невикопна біологічно поновлювальна речовина органічного походження, що підлягає біологічного розкладенню, у вигляді продуктів, відходів і залишків лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), відходів рибного господарства та технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, а також складової промислових та побутових відходів, що підлягають біологічному розкладенню [2];

2) скасувати необґрунтовано введену високу вимогу до місцевого складника (частки вітчизняного обладнання при будівництві) для об'єктів електроенергетики (обладнання, матеріалів, послуг), на яких вироблятиметься електроенергія з біомаси, біогазу й біосировини та які претендують на отримання «зеленого тарифу»: для ТЕЦ на біомасі з 01.07.2014 р. – 50%, для біогазових установок із 01.01.2015 р. – 50% [23]. Необхідне обладнання в Україні не тільки не випускається – немає навіть планів щодо освоєння його випуску. Це суперечить принципу недискримінації СОТ та правилам конкуренції, встановленим ЄС і Енергетичним співтовариством, а також суперечить курсу Уряду України на дерегуляцію економіки. Крім того, вимога 50% все одно не буде стимулювати випуск місцевого

обладнання: необхідні 50% будуть забезпечуватися за рахунок будівельних робіт. Також існує високий ризик монополізації ринку обладнання 1-2 виробниками [52];

3) для об'єктів енергетики, які працюють на біомасі та біогазі, підняти коефіцієнт «зеленого» тарифу (ЗТ). Адже існуючий коефіцієнт, що дорівнює 2,3 на енергію з біомаси та біогазу, є недостатнім для динамічного розвитку сектору [8, 68]. Як наслідок, протягом 2017 р. біоенергетика недостатньо розвивалася, порівняно з іншими видами ВДЕ. Це підтверджується масштабами встановлених енергопотужностей у 2017 році: сонячні – близько 750 МВт, вітрові – близько 570 МВт, гідроенергетики – близько 75 МВт, біоенергетики – лише близько 24 МВт.

Це результат недостатньо високого для розвитку енергії з біомаси та біогазу «зеленого» тарифу. Для того, щоб його можна було вважати ефективним та прогресивним механізмом стимулювання розвитку сектору біоенергетики, «зелений» тариф повинен становити (рис. 2.8): для об'єктів на біомасі – до 2,7; для об'єктів на біогазі сільськогосподарського походження – до 3,0; для об'єктів на біогазі інших видів (системи очищення стічних вод, відходи харчової та інших галузей промисловості, полігони ТПВ) – до 2,7.

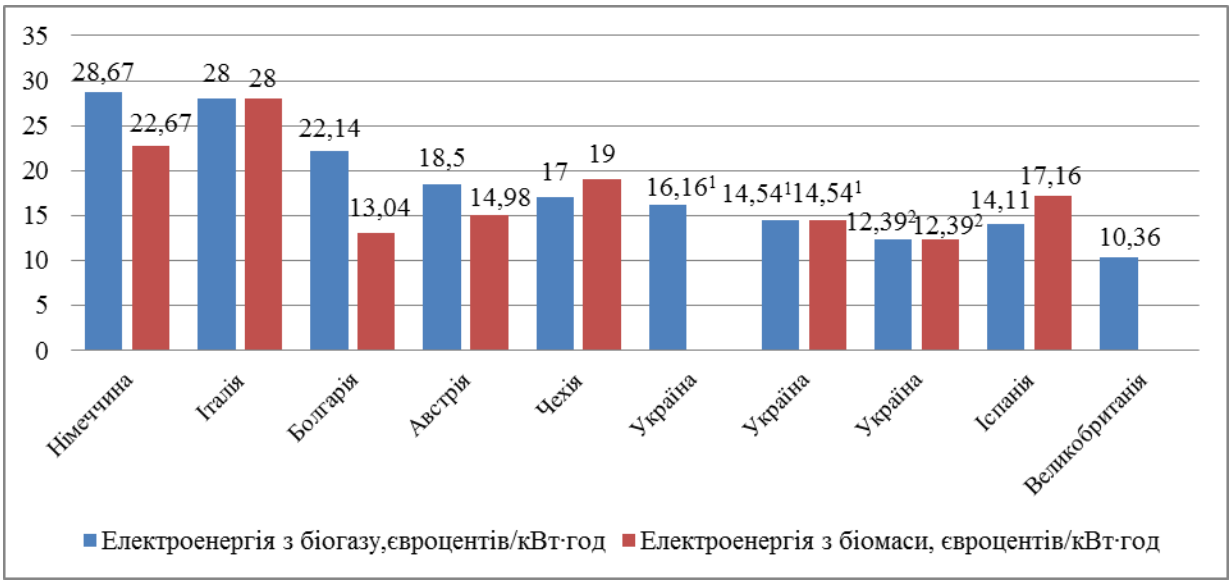

Рис. 2.8. «Зелений» тариф в країнах ЄС і Україні

[1] коефіцієнт ЗТ згідно з нашими пропозиціями (для об'єктів на біогазі с/г походження – до 3,0; для об'єктів на біогазі інших видів – до 2,7, для об'єктів на біомасі – до 2,7);
[2] коефіцієнт ЗТ згідно з вітчизняним законодавством (для об'єктів на біомасі та біогазі – до 2,3) [51].

Складено за даними [51].

Різні коефіцієнти для об’єктів на біомасі та біогазі пояснюються світовою практикою: зазвичай «зелений» тариф на енергію з біогазу вищий на 30-40%, ніж на енергію з біомаси.

Додатковим підтвердженням необхідності встановлення вищого тарифу є те, що навіть із підвищенням коефіцієнту «зелений» тариф на енергію з біомаси та біогазу в Україні буде на середньому рівні по аналогічних показниках європейських країн. Для порівняння: по коефіцієнту ЗТ для об’єктів сонячної енергетики Україна знаходиться на першому місці в ЄС, із використання енергії вітру – на п’ятому, з використання енергії біомаси (при коефіцієнті 3,0) – буде на шостому. При запропонованих коефіцієнтах проєкти із виробництва біогазу матимуть термін окупності від 7 до 10 років, що є мінімально необхідним для залучення інвесторів у цю галузь [11].

Розробники вітчизняного законодавства оминули увагою встановлення «зелених» тарифів на енергію, вироблену з твердих побутових відходів (ТПВ) та при сумісному використанні відновлюваних і викопних палив. Тому, притримуючись практики європейських країн, вважаємо за доцільне встановити тарифні коефіцієнти на рівні щонайменше 3,0 та 1,9 відповідно. Що, своєю чергою, дозволить вирішити в Україні одну з найбільш болючих екологічних проблем – знешкодження побутових відходів [23].

2. Відсутність на державному рівні єдиної програми з адекватними цілями розвитку біоенергетики.

Ретельне планування розвитку біоенергії – це перевірений світовою практикою механізм стимулювання, який виражається у прийнятті програм на державному рівні, енергетичних стратегій із обов’язковим їх виконанням, а також розробці механізмів їх фінансування. На жаль, в Україні цей механізм практично не працює. Діючі програми встановлюють не достатньо амбіційні цілі. Окрім цього, в різних державних програмах і стратегіях, які стосуються розвитку біоенергетики, цілі та планові показники в рази відрізняються. Зазначимо також, що переважна більшість затверджених програм на практиці практично не виконуються через відсутність фінансових механізмів їх виконання.

Енергетичною стратегією України заплановано до 2030 р. досягти мізерної частки біоенергії в енергетичному балансі (6% – 2025 р., 8% – 2030 р.). Для порівняння, в країнах ЄС аналогічні показники знаходяться на рівні 16% та 19% відповідно. Тому, враховуючи методологію Європейської Комісії, вважаємо за

необхідне затвердити єдиний державний План дій щодо розвитку та стимулювання біоенергетики з більш амбіційними цілями: 2025 р. – 8%, 2030 р. – 11%.

3. Відсутність преференцій та складність відведення земель під об'єкти біоенергетики. Необхідно прийняти законопроект № 2529 А для спрощення процедури землевідведення під об'єкти ВДЕ, який так і не був розглянутий у сесійній залі парламенту [14]. Ним передбачено розміщувати об'єкти біоенергетики на земельних ділянках усіх категорій земель без зміни їх цільового призначення та надавати земельні ділянки із земель державної або комунальної форми власності в користування власникам зазначених об'єктів за відсутності плану зонування або детального плану території [55].

4. Нерозвинений ринок біопалива. Така ситуація пояснюється тим, що в Україні не існує єдиного майданчика для здійснення закупівлі певних видів біомаси в необхідних обсягах і необхідної якості. Наслідком є стихійне формування цін, які є нестабільними, адже можуть призвести до перекосів у ціноутворенні. Відсутні також загальнонаціональні стандарти якості на різні типи біопалива, а відповідно, і контроль за її дотриманням.

Тому для становлення цивілізованого ринку біопалив ми пропонуємо внести доповнення до закону щодо створення Державного реєстру біопалива, визначення порядку його формування й умов доступу до нього. Україна має розвивати системи стандартизації та сертифікації біопалива. Необхідно затвердити державні технічні стандарти, які визначають технічні умови й вимоги до біопалива, і сформувати перелік його класифікаційних груп.

Окрім цього, необхідно сформувати умови для створення приватних компаній, які б спеціалізувалися на постачанні біомаси і, відповідно, гарантовано забезпечували біопаливом кінцевого споживача. Вважаємо доцільним впровадити систему електронної торгівлі біопаливом – біопаливну біржу (на прикладі Baltpool30 – литовської біржі) [9, 45].

5. Нерентабельність виробництва енергії з біомаси, як наслідок субсидування цін на газ для житлово-комунального господарства та населення. Ціни на газ протягом останніх десятиліть не відповідали ринковому рівню, тому біоенергетика не може конкурувати із дотаційним газом. На відміну від практики країн Євросоюзу, Україна субсидує вартість традиційних енергоносіїв, продаючи їх за ціною в декілька раз нижче ринкової. Це робить біомасу

неконкурентоспроможною, а її виробництво економічно недоцільним.

Необхідно дотримуватися послідовної політики поступової відмови від субсидування споживання населенням традиційних видів палива. Тарифи на газ повинні піднятися до рівня, який покриватиме економічно обґрунтовані витрати. Ці заходи сприятимуть реалізації проєктів по заміщенню природного газу біомасою [8, 64].

6. Недосконалість моделі ринку централізованого теплопостачання пов'язана, насамперед, із монопольним становищем окремих підприємств (теплокомуненерго). Це створює проблеми при підключенні незалежних виробників теплової енергії з біомаси. Тому вважаємо доцільним на законодавчому рівні створити ринок за моделлю «єдиного покупця» (як у більшості країн Європи) та забезпечити умови для повноцінної конкуренції у цій сфері. Окрім цього, потрібно спростити правила підключення суб'єктів біоенергетики до централізованих мереж.

7. Відсутність субсидій для покупців біоенергетичного обладнання. Державні субсидії для кінцевого споживача – це достатньо ефективний та широко використовуваний в країнах ЄС механізм стимулювання (табл. 2.10), який в Україні, на жаль, не використовується. В середньому субсидії складають 20-40% від вартості устаткування. Принципово важливим є субсидування не виробника обладнання, а саме кінцевого споживача. Це дозволяє забезпечувати принцип ринкової конкуренції між виробниками, що, своєю чергою, призводить до постійного вдосконалення обладнання.

Таблиця 2.10

Особливості субсидування покупців біоенергетичного обладнання в країнах ЄС [11]

Країна	Субсидії на обладнання
Фінляндія	30-40% капітальних витрат на об'єкти «зеленої» електроенергетики
Швеція	На впровадження міні-ТЕЦ: до 25% вартості. На впровадження технологій виробництва енергії з ВДЕ: до 30% вартості
Данія	На купівлю котлів до 200 кВт: 10-30% вартості
Німеччина	На впровадження міні-ТЕЦ: 15-35% вартості
Австрія	На закупівлю / заміну котлів: до 30% вартості. На будівництво / модернізацію котельнь ЦТ: 30-40% вартості

Орієнтуючись на досвід країн Європи, пропонуємо ввести механізм субсидування купівлі біоенергетичного обладнання в

розмірі 20-30% його вартості (залежно від виду обладнання). Введення цього механізму може докорінно змінити нинішню ситуацію, підштовхнувши реальних інвесторів до широкого застосування об'єктів, що працюють на біомасі [11].

Контраргументом чиновників до переходу держави на механізм субсидування є «відсутність коштів на такі субсидії». Тоді постає логічне запитання: де знаходяться кошти на оплату постійно зростаючих тарифів на імпортний газ та на всезростаючу субсидію на покриття різниці між зовнішніми та внутрішніми тарифами на газ? Тому вважаємо, що ці кошти ефективніше використовувати не на субсидування внутрішніх цін на газ, а на субсидування біоенергетичного обладнання.

Правильним вважаємо введення податкових пільг при імпорті енергетичного обладнання при будівництві об'єктів вітчизняної біоенергетики. Як приклад слід навести позитивний досвід тимчасового (до 31.12.2022 р.) звільнення від оподаткування ПДВ операцій із ввезення на митну територію України енергетичного обладнання для сонячних і вітрових електростанцій (згідно з Законом України № 2628-VIII від 23.11.2018). Хоча таке звільнення розпочалося із 01.01.2019, воно сприяло стрімкому розвитку сонячної та вітряної енергетики в Україні. Темпи такого розвитку перевищили європейські.

Протягом 2019 року інвестори вклали близько 3,7 мільярда євро у будівництво сонячних та вітрових електростанцій в Україні. За цей рік в країні збудували нові сонячні та вітроелектростанції загальною потужністю 4,5 гігавати – це майже вдвічі більше за потужність всіх «зелених» електростанцій, які працювали в Україні станом на початок 2019 року.

Подібну практику податкового стимулювання потрібно поширювати також на об'єкти біоенергетики. Хоча Податковим кодексом України і передбачено низку преференцій для біоенергетичного сектору, на практиці виникають труднощі з їх отриманням. Тому необхідно спростити та підвищити прозорість процедури отримання податкових пільг відповідно до Податкового кодексу, включаючи процедуру ввезення енергоефективного обладнання без мита і ПДВ. Ці нововведення стануть серйозним стимулом для інвесторів починати проєкти в цих секторах [9, 43].

Наступна низка бар'єрів пов'язана з економічною сферою – Україна потребує забезпечення економічної та політичної

стабільності, з метою створення сприятливого інвестиційного середовища та умов фінансування розвитку біоенергетики.

Одним із найголовніших бар'єрів на шляху розвитку біоенергетики є недосконалість принципів тарифоутворення на енергію з біомаси. Нинішні тарифи на біоенергетику не конкурентні, а тому не забезпечують ефективне стимулювання її розвитку. Відповідно необхідно внести зміни до нормативно-правових актів, які забезпечать при розрахунку собівартості і тарифу на теплову енергію з біопалив облік всіх необхідних складників, зокрема: рівень рентабельності без цільової надбавки на рівні не менше 20%; застосування цільової надбавки, що враховує, у тому числі, витрати, необхідні для реконструкції та ремонту теплових мереж; застосування механізму прискореної амортизації обладнання; облік витрат на покриття банківського відсотка на обслуговування кредиту в комерційному банку [14].

Удосконалення механізму тарифоутворення повинно також передбачати зменшення обсягу компенсації різниці в тарифах на енергію, вироблену з природного газу, на користь збільшення такої компенсації на вартість енергії, виробленої з біомаси. Тому вважаємо за доцільне встановити тариф на теплову енергію з біомаси на рівні 90% газового тарифу.

Окрім цього, існують також інші ризики. Перший ризик пов'язаний з високими капітальними витратами на інвестиції у відновлювану енергетику. На капітальні витрати зазвичай впливають місцеві економічні умови на момент будівництва установки, такі як умови фінансування, амортизації, а також, потенційно, тип інвестора або джерела фінансування. Це можуть бути місцеві або закордонні компанії, або держава безпосередньо або через механізми, які належать державі.

Сьогодні фінансування в Україні дорого коштує, відсоткові ставки на позики у гривні перевищують 20%. Висока собівартість фінансування сама по собі діє як бар'єр для інвестицій. Більше того, більшість промислових підприємств України мають малий розмір прибутку та обмежену здатність інвестувати в модернізацію, а високі відсоткові ставки за позиками знижують доступність коштів. Сукупний портфель позик банківської системи України невпинно скорочується через високі ставки та небажання банків надавати позики. Усунення основних факторів ризику допоможе прискорити процеси надання позик в Україні. До того, як це буде досягнуто,

важливими можуть бути такі заходи, як уливання капіталу в банки, забезпечення ліквідності та використання міжнародних джерел фінансування та досвіду [75].

Необхідно запровадити механізм покриття за рахунок бюджету України процентних ставок комерційних банків для кредитів, наданих для закупівлі біоенергетичного теплогенеруючого обладнання, та передбачити відповідне фінансування з державного бюджету.

Слід доопрацювати та внести до КМУ проєкт Порядку залучення кредитів під державні гарантії з метою реалізації проектів соціально-економічного розвитку в ЖКГ України, що стимулюють скорочення споживання газу, визначивши в ньому пріоритетними проєкти з генерації теплової та електричної енергії з біомаси та біогазу.

Другим за важливістю є ризик зміни політики в сфері відновлюваної енергетики, що викликає недовіру серед інвесторів. Передбачувана та стабільна політика впродовж тривалого строку буде важливим фактором сприяння безперервності інвестицій у технології відновлюваної енергетики. В Україні, на жаль, усе відбувається з точністю до навпаки. Так, значне погіршення інвестиційного клімату у сфері альтернативної енергетики зумовили пропозиції окремих народних депутатів та урядовців щодо скасування податкових пільг при ввезенні електроенергетичного обладнання для вітрових і сонячних електростанцій. Хоча саме такі пільги спричинили, починаючи з 2019 року, справжній бум «зеленої» енергетики в Україні.

Важливим недоліком стовпів альтернативної енергетики – сонячної та вітряної енергетики – є залежність від мінливих джерел енергії (сонця та вітру). Сучасні технології поки що не дозволяють накопичувати енергію в достатніх кількостях (акумулятори або накопичувачі енергії ще малопотужні). За їх відсутності (в похмурі та безвітряні дні) необхідно запускати ТЕЦ, які працюють на вугіллі, та АЕС. Це негативно позначається на довкіллі та вносить певний хаос в політику підтримки «зеленої» енергетики. Скептики її розвитку (зокрема, окремі урядовці та народні депутати) стверджують, що вона не гарантує стабільності енергетичної системи країни.

Крім того, що значна частка працюючих потужностей та потенціалу відновлюваної енергетики (зокрема, вітряних та сонячних

електростанцій) знаходиться в окупованих територія Донбасу та АР Крим.

В цих умовах ми пропонуємо таку концептуальну тезу: компенсувати нестабільність сонячної та вітряної енергетики можна за рахунок розвитку біонергетики (на основі використання біомаси), не повертаючись до використання традиційних видів палива. Тобто в умовах тимчасового спаду генерації з боку сонячних та вітрових електростанцій (у безвітряні та похмурі дні) можна підвищувати потужності біоенергетики. Це дозволяє гарантувати стабільність системи в межах «зеленої» енергетики. Об'єкти біоенергетики мають стати гарантом стабільності вітчизняної енергетичної системи загалом. Відповідно, розвиток біоенергетики зумовлює впевненість в ефективності функціонування усієї альтернативної (або «зеленої») енергетики.

Отже, необґрунтованими вважаємо тези окремих вітчизняних політиків та фахівців про безперспективність розвитку альтернативної (або «зеленої») енергетики загалом. Адже її стержнем є біоенергетика, потужності якої можна оперативно регулювати. У межах розбудови національної біоекономіки України розвитку «зеленої» енергетики (яка об'єднує сонячну, вітрову енергетику та біоенергетику) слід приділяти першочергову увагу. Пропонована національна модель енергетичного складника біоекономіки є самодостатньою, вона не потребує залучення традиційних джерел енергії (небіоскладників).

Враховуючи викладене вище, на державному рівні потрібно:

– створити рівні конкурентні можливості для виробників теплової енергії з різних видів палива, в першу чергу, шляхом зняття дискримінаційного підходу до встановлення тарифів на теплову енергію з біопалива та своєчасного перегляду вже діючих стимулюючих тарифів;

– передбачити у Державному бюджеті кошти на фінансування, напряму або через місцеві бюджети, проєктів у сфері розвитку інфраструктури ринку біоенергетичних технологій та реалізацію пілотних проектів по заміщенню природного газу на біопаливо, закупівлю обладнання для виробництва та використання твердого біопалива;

– розширити компетенцію місцевих органів влади, надавши їм необхідні повноваження щодо проведення тарифної політики, зняття

бюджетних обмежень на використання коштів, отриманих за рахунок економії та терміну фінансових зобов'язань місцевого бюджету;

– збільшити обсяг вітчизняних та іноземних інвестицій у нові потужності за рахунок спрощення процедури кваліфікації для одержання зеленого тарифу, прийняття стимулів для малих інвесторів та створення фінансування у вигляді доступних позикових банківських продуктів, таких як гарантії за позиками.

Не менш важливими є і технологічні бар'єри. Технології, що нині використовуються під час виробництва енергії з біомаси, вимагають суттєвого доопрацювання з погляду повної заміни ручної праці, а також удосконалення вітчизняних засобів механізації та залучення іноземної техніки й обладнання. Враховуючи те, що переважна більшість потужностей енергетики та теплоенергетики застаріла, для розширення можливостей необхідно будувати нові та модернізувати старі.

Перепоною на шляху розвитку біоенергетики є і відсутність транспортної інфраструктури. Україна має значний потенціал ресурсів біомаси, однак він розпорошений по значних територіях. Це головна перешкода в експлуатації ресурсів лісового господарства для потреб енергетики. Ресурси знаходяться на Заході Україні, а виробники біоенергії розміщені переважно у центральній та східній частинах України. Розміщення переробних потужностей поблизу від постачальників сировини буде пріоритетом, але використання потенціалу постачання біомаси все ще потребуватиме транспортної інфраструктури, щоб забезпечити задоволення попиту на біосировину підприємств [75]. Тому для того, щоб забезпечити економічно ефективне постачання біомаси, необхідно покращити існуючу інфраструктуру автошляхів та залізничних шляхів.

Вагомою проблемою є і недостатня енергоефективність виробленої енергії з біомаси, тому необхідно застосовувати передові біоенергетичні технології, які забезпечуватимуть її підвищення [14].

Існують бар'єри і в екологічній сфері, які потребують негайного вирішення. Насамперед, необхідно переглянути застарілі та ввести в дію нові нормативи щодо допустимих викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин, які утворюються при роботі теплогенеруючого обладнання, що використовує біопаливо, а до порушників застосовувати штрафні санкції [26, 147]. Не потрібно забувати, що деякі види біомаси можуть бути виснаженими або

надмірно використаними людськими діями, тому потрібно дотримуватись умов їх експлуатації. На площі зрубаних дерев для енергопотреб необхідно висаджувати як мінімум таку ж саму кількість саджанців. Культивування ґрунту не повинно знижувати його здатність вирощувати рослини.

Існують проблеми, пов'язані з вилученням з поля для потреб енергетики рослинних решток. Потрібно дотримуватись агрохімічного закону повернення поживних речовин. Для забезпечення родючості ґрунтів, дотримання балансу гумусу та поживних речовин, елементи, які були відчужені в процесі збору урожаю, повинні бути повернені до ґрунту. Експерти вважають, що без шкоди для ґрунту доцільно відчужувати з поля для потреб енергетики до 20-40% рослинних решток при умови внесення необхідної кількості мінеральних добрив. Важливим є і виконання рекомендацій зі зменшення негативного впливу на ґрунт (пріоритетна заготівля кукурудзиння у порівнянні з соломою зернових, повернення золи від спалювання агробіомаси на поле та ін.) [68, 313].

Потрібно розвивати ринок добрив та використовувати різні їх види, зокрема зелене добриво, зброджений субстрат з біогазових установок, компости та ін. Тому для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах вважаємо за необхідне, за прикладом країн ЄС, розробити відповідне законодавство стосовно використання добрив. Головним аспектом якого є розвиток внутрішнього ринку органічних добрив у вигляді біологічного вугілля (біочару), збродженого субстрату та золи від спалювання біомаси [14].

Підкреслимо, що всі вищезазначені бар'єри уповільнюють розвиток біоенергетики і на Черкащині. Тому нами обґрунтовано пропозиції, реалізація яких дозволить прискорити розгортання біенергетики у Черкаській області: модернізація та підвищення ефективності роботи існуючих потужностей теплоенергетики з внесенням інвестицій у підвищення енергоефективності та відновлювані джерела енергії; збільшення обсягу інвестицій у нові потужності, шляхом полегшення процедури кваліфікації для одержання «зеленого тарифу», стимулювання малих інвесторів та створення фінансування за рахунок доступних банківських позик; створення доступного ринку обладнання для біоенергетики за рахунок місцевих виробничих потужностей.

Отож, ми розкрили низку бар'єрів в екологічній, технологічній, економічній та законодавчій сферах, які створюють перешкоди для

розвитку енергії з біомаси. Однак, вважаємо, що вирішення вище вказаних проблем є стратегічним завданням як з екологічної, так із економічної точок зору. Подолання цих бар'єрів дозволить створити спільну платформу для співпраці на ринку біоенергії України, забезпечити найбільш сприятливі умови ведення бізнесу та сталий розвиток біоенергетики, що в результаті зробить істотний внесок в енергонезалежність нашої країни.

Не зважаючи на довгий період становлення, до цього часу ефективних механізмів регулювання розвитку біоенергетики в Україні не сформовано. Крім того, жодна зі схвалених та затверджених програм розвитку біоенергетики не виконана в повному обсязі. І це, насамперед, зумовлено недостатньою обґрунтованістю у них оцінок реальних можливостей та прогнозів. Це, зокрема, стосується потужностей об'єктів переробки біосировини. Недостатня співпраця органів державної влади з бізнесовими структурами в процесі розробки програм, відсутність механізмів стимулювання та відповідальності бізнесових структур обмежувало джерела фінансування на етапах реалізації окремих проєктів і заходів, передбачених програмами.

Як наслідок, на цей час в Україні спостерігається непослідовність дій щодо розвитку вітчизняної біоенергетики. Необхідно сформувати більш послідовну та виважену державну енергетичну політику відповідно до вимог Директиви 2009/28/ЄС. Державна політика та підтримка розвитку біоенергетичної галузі повинна базуватися, насамперед, на гармонізації законодавства України із законодавством ЄС та введенні фінансових стимулів і механізмів, інвестиційно-інноваційної підтримки виробництва біоенергії. Встановлено, що в ЄС державна підтримка сектору біоенергії здійснюється через такі інструменти та механізми [62, 64]:

– податкові пільги та пільгове кредитування закупівлі устаткування для будівництва біоенергетичних заводів і котлів, а також обладнання для спалювання біомаси;

– державне фінансування науково-технічних розробок і досліджень із питань вирощування та переробки біомаси й виробництва біоенергії (механізм прямої бюджетної підтримки інноваційних проєктів у цій сфері);

– інвестування забезпечення соціо-еколого-економічної ефективності біоенергетичного складника біоекономіки та генерування нових можливостей у цій сфері.

Таким чином, біоенергетична галузь повинна стимулюватися і підтримуватися завдяки використанню широкого спектра економічних важелів і враховувати екологічні та соціальні чинники. Варто сформувати систему економічних інструментів стимулювання виробництва енергії з біомаси, які можна використовувати на різних етапах виробничо-збутового ланцюга (рис. 2.9).

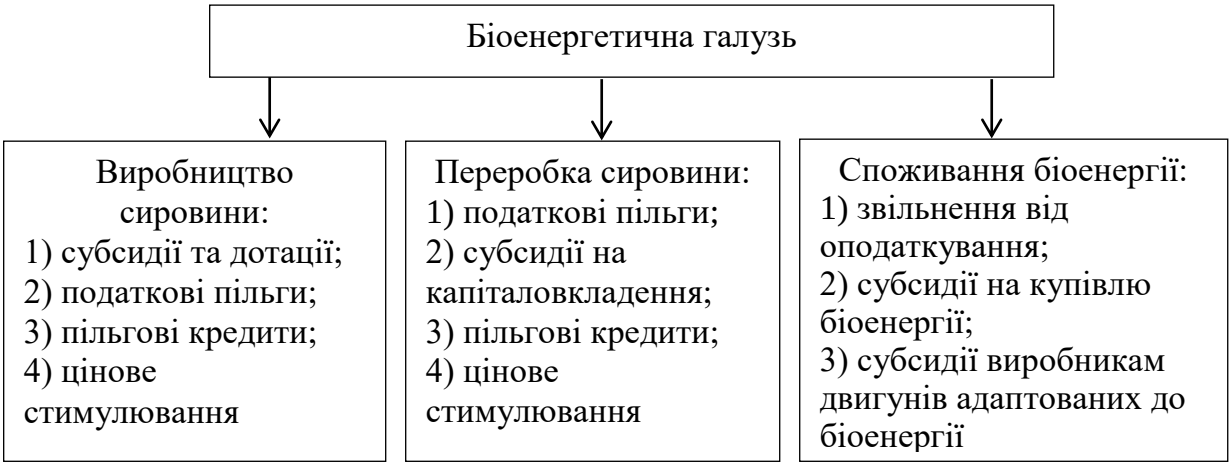

Рис. 2.9. Система економічних інструментів стимулювання виробництва біоенергії

Складено за даними [62, 65].

Враховуючи практику країн ЄС, ефективність державної політики в галузі біоенергетики можна підвищити завдяки планомірному застосуванню дієвих інструментів підтримки: податкових, кредитних, цінових важелів, державних закупівель, формуванню сприятливого інвестиційного клімату та розвитку ринку біоенергії. Задля ефективного функціонування та розвитку біоенергетики в Україні доцільним є застосування стимулюючого оподаткування, яке сприятиме підвищенню конкурентоспроможності виробників біоенергії та формуванню інвестиційної привабливості галузі.

Застосування механізму податкового стимулювання в країнах ЄС є дуже поширеним. Наприклад, в Швеції, Франції, Італії, Німеччині, Австрії та Чехії практикувалося (в різних формах) звільнення від податкових виплат. В цих же країнах, а також у Данії, Нідерландах, Фінляндії та Норвегії використовувалися різні механізми оподаткування (вуглецеві податки), спрямовані на скорочення використання традиційного палива та стимулювання розвитку енергії з біомаси [31].

Зауважимо, що Україна теж робила певні кроки в напрямі поліпшення податкового стимулювання галузі. Так, вітчизняним законодавством передбачалося [67, 97]:

– звільнення від оподаткування прибутку виробників біоенергії, отриманого від продажу біоенергії;

– звільнення від оподаткування прибутку підприємств, отриманого ними від діяльності з одночасного виробництва електричної та теплової енергії з використанням біопалив;

– за нульовою ставкою справлявся акцизний збір для вітчизняних виробників техніки, обладнання, устаткування, енергетичних установок, що споживають біологічні види палива.

Такі пільги діяли лише неповних два-три роки (з 2010 по 2012 роки) залежно від типу пільги. Внаслідок короткого часу це не призвело до ефективного впливу на розвиток галузі.

На основі урядових рішень, прийнятих протягом 2013-2014 рр., було скасовано звільнення від податку на прибуток для виробників електроенергії з відновлювальних джерел енергії, скасовано звільнення від податку на додану вартість операцій з продажу біопалив, введено високі акцизи на виробництво рідких видів біопалив. Для виробників палива з додаванням біоскладників посилився податковий тягар. Загалом, зміни у законодавстві щодо правового регулювання оподаткування виробників альтернативних видів біопалив були необґрунтованими і призвели до скорочення виробництва рідких видів палива. Зокрема, виробництво біодизелю в Україні з 2013 р. практично повністю припинилося, а виробництво біоетанолу значно скоротилося.

Як було зазначено вище, із 01.01.2019 р. було звільнено від спати імпортного ПДВ операції із ввезення на територію України обладнання для вітрових та сонячних електростанцій. Це спричинило бум сонячної та вітряної енергетики в країні, проте жодним чином не вплинуло на розвиток іншого виду альтернативної енергетики – біоенергетики.

Для підвищення ефективності державної підтримки вважаємо за доцільне запровадити податкове стимулювання галузі. Адже виробництво біоенергії все ще залишається більш вартісним порівняно з виробництвом традиційної енергії.

Необхідну увагу в напрямі підвищення ефективності державного регулювання та підтримки варто приділити залученню

достатньої кількості обсягів фінансування сектору біоенергетики. Фінансову підтримку біоенергетики можна забезпечити шляхом інвестування в галузь коштів із державного бюджету та шляхом залучення приватного капіталу. Для залучення приватного капіталу необхідно запровадити механізми пільгового кредитування, податкового стимулювання, розвитку страхування продукції біоенергетики, а також механізми розвитку ринку фінансових послуг через формування кредитної інфраструктури.

Що стосується інвестування, то воно здійснюється, але не в такій кількості, як того потребує галузь біоенергетики. Наприклад, нещодавно було повідомлено, що на розвиток вітчизняної біоенергетики ЄБРР планує виділити 80 млн. євро. Фонд фінансування складається з власних коштів ЄБРР та коштів, наданих Global Environment Facility разом із Фондом чистих технологій. На інвестовані кошти планують реалізувати 10-15 проєктів [1]. Оскільки Україна має значні залишки та відходи виробництва на полях, левова частка цих коштів буде використана на проєкти їх подальшого застосування. Іншу частину коштів спрямують на вирішення логістичних проблем у сфері біоенергетики. Мається на увазі створення стійкого ланцюга – «від поля до кінцевого споживача».

Недостатній обсяг державних і приватних інвестицій у біоенергетику, особливо в науково-технічну сферу, пояснюється існуючими бар’єрами при входженні виробників на ринок і непрозорими правилами гри на ньому. Залишається недосконалою політика тарифоутворення в галузі біоенергетики, часто змінюються ціни та умови за підключення до системи передачі й систем розподілу. Існує величезна прірва між пропагандою значення біоенергетики, потенційних можливостей окремих біоенергетичних культур і видів палива та реальним втіленням цих можливостей у життя.

Слід наголосити на різкому погіршенні сприйняття інвесторами українського біоринку. Це пов’язане із низкою як внутрішніх (нестабільні правила гри, існування тотальної корупції, недосконала нормативно-правова база, надмірне податкове навантаження), так і зовнішніх проблем (військова агресія Росії, системна економічна криза, зумовлена поширенням коронавірусу в світі, глобальна ринкова турбулентність тощо). Тому ефективним стимулом для залучення інвестицій у підприємства відновлюваної енергетики буде, перш за все, стабілізація біоенергетичної політики в Україні [7, 18].

Фундаментальною передумовою формування сприятливого інвестиційного клімату в енергетичному секторі є докорінне покращення інвестиційного клімату в Україні. Іноземні інвестори не поспішають вкладати кошти в галузь у зв'язку з відсутністю в Україні чітких правил гри та механізму правового захисту іноземних інвестицій, який би відповідав міжнародним правовим нормам.

Інвестиційна привабливість вітчизняного біоенергетичного сектору залишатиметься недостатньою, якщо не буде вжито комплексу заходів, спрямованих на залучення інвестицій, запобігання відтоку капіталів через використання офшорних схем. У зв'язку з цим вважаємо за доцільне:

– формування чітких та зрозумілих механізмів державно-приватного партнерства і прозорої регуляції за європейським зразком у сфері інвестування в біоенергетичний сектор;

– сприяння реалізації програм та інвестиційних проєктів з метою досягнення визначених у НЕС вищих державних пріоритетів, інтересів бізнесу та споживачів енергії;

– наявність зрозумілих механізмів щодо забезпечення адекватної прибутковості інвестованого капіталу (наприклад, через введення тарифікації за принципами RAB);

– застосування зрозумілих механізмів забезпечення більш досконалої конкуренції, включаючи надання доступу третіх сторін до існуючої інфраструктури та адекватної прибутковості енергокомпаній з ознаками природньої монополії (наприклад, через введення тарифікації за принципами Price Cap Regulation);

– упровадження заходів із забезпечення прозорості трансфертного ціноутворення задля запобігання відтоку капіталу до офшорних зон у енерго- та газорозподільних компаній (обленерго, облгази);

– запровадження прозорих механізмів державних закупівель;

– запровадження змін до податкового законодавства та введення обґрунтованих пільг, що стимулюватимуть надходження інвестицій в біоенергетичний сектор і підвищення енергоефективності.

Інвестовані державою кошти найбільш доцільно використовувати для підтримки наукового забезпечення та інноваційної діяльності в галузі розвитку біоенергетики. Найперше це стосується таких сфер: 1) сфери селекції, насінництва і розсадництва біоенергетичних культур, підвищення їх урожайності; 2) класифікації й обліку маргінальних земель, закладання на них великих

біоенергетичних плантацій; 3) покращення технологій вирощування і переробки біомаси на біопаливо; 4) вивчення теплотворних властивостей усіх видів біопалива, їх хімічного складу і впливу на довкілля; 5) обґрунтування найефективніших способів переробки біосировини, методів спалювання біопалива, переробки тепла на електроенергію.

Одним із ефективних механізмів стимулювання інвестиційної діяльності у сфері біоенергетики вважаємо запровадження інвестиційного податкового кредиту, тобто відстрочки сплати податку на прибуток. Пріоритетними напрямами цього виду кредиту мають стати розширення генеруючих потужностей, науково-технічне оновлення виробництва для підвищення його техніко-економічних показників і забезпечення конкурентоспроможності на європейському ринку.

Такий кредит вигідний як для держави, так і для підприємств галузі, які сплачують податок на прибуток. Держава може відтермінувати сплату податку на прибуток в поточному періоді, але згодом, після закінчення терміну реалізації інвестиційного проєкту, вона матиме змогу отримати суму відстроченого податку та збільшені суми податку на прибуток внаслідок підвищення енергоефективності, покращення техніко-економічних показників роботи підприємств галузі. Підприємства, які отримають цей кредит, матимуть більші фінансові можливості для оновлення своїх основних засобів, будівництва нових станцій із використанням біомаси. На основі такої підтримки можна покращити фінансові результати діяльності підприємств галузі та забезпечити синергетичний ефект від одночасного впливу двох векторів державної підтримки: податкової і тарифної (за рахунок дії «зеленого тарифу»).

Отож, як бачимо, існують різні варіанти удосконалення політики розвитку біоенергетики загалом та її державного регулювання зокрема. Підсумовуючи, варто зауважити, що ефективна державна політика повинна базуватися на основі таких принципів:

1) системної єдності – коли забезпечується тісний зв’язок між технологічними процесами виробництва енергії з біомаси;

2) розвитку – базується на основі нарощування та вдосконалення виробництва різних видів біоенергії та формування конкурентоспроможного виробництва енергії з біомаси;

3) комплексності – зумовлюється комплексним використанням сировини для встановлення безвідходних технологій виробництва біоенергії;

4) сумісності – базується на спільному функціонуванні система виробництва на основі традиційних енергоресурсів, біопалив та їх поєднання;

5) інваріантності – зумовлюється створенням універсальних або типових енергетичних систем, які забезпечують постійний процес нарощування частки споживання енергії з біомаси у структурі валового енергоспоживання країни.

Процес реалізації вищезазначених принципів повинен здійснюватися на трьох основних рівнях: макро-, мезо- та макрорівні. На макрорівні необхідно забезпечувати системну модифікацію національного енергоспоживання, нарощуючи частку використання енергії з біомаси. На мезорівні забезпечується збільшення споживання енергії з біомаси у розрізі економічних регіонів, враховуючи регіональну структуру споживання енергії. На мікрорівні здійснюється фундаментальний аналіз показників енергетичного забезпечення області та можливостей реалізації наявного біоенергетичного потенціалу [37, 395].

Державна політика в сфері розвитку біоенергетики має сприяти розвиткові демонстраційних біопаливних проєктів інноваційно-інвестиційного характеру із подальшим упровадженням найефективніших зразків у виробництво. Також необхідно забезпечити розв’язання комплексу наукових, економічних, технічних, виробничих, цінових, тарифних і організаційних проблем на основі поширення та використання науково-технічних досягнень у енергетичній галузі, реалізації власних науково-технічних розробок і передового досвіду в сфері ефективного енергопостачання та використання енергоносіїв, налагодження процесів експорту й імпорту біопаливної енергетичної продукції.

2.5. Обґрунтування доцільності реалізації та механізмів фінансування біоенергетичних проєктів

Важливим питанням реалізації будь-якого біоенергетичного проєкту є його фінансування. Інвестори мають розуміти, за рахунок яких джерел будуть відшкодовані витрати, що понесені або будуть понесені під час реалізації проєкту. Питання фінансування включає декілька аспектів, які розглядаються в контексті проєктів із використанням біомаси в таких варіаціях: компенсація витрат, пов'язаних із виробництвом теплової енергії або з витратами операційної діяльності, та компенсація витрат, пов'язаних із реалізацією інвестиційних проектів.

Розглянемо потенційні джерела фінансування біоенергетичних проектів в Україні. Як джерела фінансування проєктів із використання біомаси можуть виступати кошти державного та місцевих бюджетів, зокрема [46, 98]:

– у межах відповідних цільових бюджетних програм, у тому числі Державної цільової економічної програми енергоефективності та розвитку сфери виробництва енергоносіїв із відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива; програм, що фінансуються Державними фондами регіонального розвитку та сприяння місцевому самоврядуванню в Україні;

– через запровадження механізмів компенсацій у межах програм стимулювання заміщення природного газу в сфері теплопостачання та під час виробництва теплової енергії для установ і організацій, що фінансуються з державного та місцевих бюджетів.

Проте потрібно зазначити, що на сьогодні, в силу політичних та економічних обставин, фінансування в межах зазначених джерел є обмеженим. Розраховувати на суттєві бюджетні програми не варто. Хоча слід очікувати, що при впровадженні реформ місцевого самоврядування та ефективної децентралізації влади (на основі створення об'єднаних територіальних громад) роль цих джерел зростатиме.

Нижче наведено більш детальну інформацію щодо основних зовнішніх джерел фінансування проєктів розвитку сфери біоенергетики.

У рамках проекту USAID нами було проведено аналіз потенційних зовнішніх джерел фінансування біоенергетичних

проектів, які наявні на українському ринку. До зовнішніх джерел фінансування проєктів з біоенергетики відносимо, передусім, зарубіжні інвестиції з боку різного роду фондів, програми підтримки експорту та інвестиційне кредитування. Розглянемо детальніше кожен із можливих варіантів фінансування.

Венчурні фонди охоче здійснюють інвестиції в «зелені» проекти, однак вони тільки розпочинають свою діяльність в Україні. Причина низької активності інвесторів в Україні – високі ризики вкладень. Основними умовами фінансування проєктів є [65, 134]:

– перевага надається компаніям з обігом до 10 млн. дол на рік;

– середній розмір інвестицій в статутний фонд становить 5-10 млн. дол;

– фонди обирають компанії з рівнем рентабельності не менше 30%.

Найбільшими фондами, які підтримують проєкти в сфері національної біоенергетики, є Active Energy Group, Euroventures Ukraine та Western NIS Enterprise Fund.

Іншим джерелом фінансування є програми підтримки експорту. Вони задіються, якщо при реалізації проєкту використовується імпортоване обладнання. Це пов’язане фінансування. Кредит із Німеччини можна використовувати тільки для оплати обладнання для біоенергетики, виготовленого в цій країні. Такі позики може надавати фінансова установа в країні виробника такого обладнання чи спеціалізований державний банк. Це можуть бути як дрібні позики (1-2 млн. дол.), так і багатомільйонні кредити. При цьому обсяг власних коштів позичальника повинен бути не менше 15% суми поставки обладнання. Експортні позики повинні страхуватися на випадок їхнього неповернення в країну походження. Оскільки Україна має досить високий рівень ризику, страховий платіж буде істотним – до 30% річних.

Ще одним джерелом фінансування є інвестиційне кредитування. Найбільшими постачальниками коштів у проєкти біоенергетики є міжнародні фінансові організації. Кошти виділяються за двома напрямами: на удосконалення використання біоенергії та фінансування проєктів із виробництва енергії з біомаси. Позичальниками можуть бути як комунальні та приватні підприємства, так і муніципалітети. Нижче наведемо основні з цих програм.

1. Українська програма підвищення енергоефективності (Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР)). Надання цільового фінансування для проєктів із енергозбереження українським приватним підприємствам, що видається через партнерські фінансові установи.

2. Програма фінансування альтернативної енергетики в Україні (Європейський банк реконструкції та розвитку). Кредитування місцевих приватних підприємств для інвестицій у проєкти відновлюваної енергетики. ЄБРР підписує договори безпосередньо з інвесторами проєктів, відсутні банки-посередники.

3. Північна екологічна фінансова корпорація (НЕФКО). Напрями реалізації проєктів: підвищення енергоефективності та заходи щодо модернізації наявних потужностей. НЕФКО є досить популярним джерелом фінансування проєктів в Україні через прості процедури оформлення кредитної угоди, низький відсоток за кредитами та мінімальні обсяги фінансування, які є привабливими для малих і середніх міст.

4. Програми енергоефективності KFW через Німецько-Український Фонд. Вони спрямовані на посилення конкурентоспроможності приватних малих і середніх підприємств в Україні через надання їм, із залученням визначених українських банків, кредитів для фінансування інвестицій та обігових коштів.

5. Державне інвестиційне агентство США – сприяє американським компаніям при виході на ринки країн, що розвиваються. Кредитує нові будівництва, розширення та модернізацію наявних потужностей у сфері енергоефективності та розвитку біоенергетики [65, 136].

Залучення приватних інвестицій, як форма фінансування проєктів із використання біомаси, здійснюється на основі різних форм співробітництва:

1) інвестиційне партнерство (співзасновництво підприємств, корпоратизація та викуп корпоративних прав);

2) інвестиційні договори (отримання права власності або частки на об’єкти інфраструктури);

3) державно-приватне партнерство (договір управління, договір оренди, концесійний договір, договір про спільну діяльність, змішані та інші договори).

Зазначені вище форми співробітництва мають певні характерні особливості. Вони значно впливають на вибір конкретних проєктів.

Так, інституційне партнерство передбачає залучення приватних інвестицій через створення господарських товариств, де учасниками виступають приватні партнери поряд із державою або органами місцевого самоврядування. Приватні партнери роблять кожен свій внесок, що забезпечує виконання відповідних інвестиційних програм.

Поширеною формою співробітництва є інвестиційні договори. Це угоди, які передбачають внесення сторонами інвестицій в об'єкт інвестування із наступним отриманням права власності на створений об'єкт інвестування в певних частках. Зазвичай у сфері виробництва біоенергії органи місцевого самоврядування залучають приватні інвестиції в розвиток енергетичної інфраструктури з наданням приватним партнерам в обмін на інвестиції певних земельних ділянок або інших об'єктів нерухомого майна.

Інші форми співробітництва ми об'єднуємо під загальним терміном «державно-приватне партнерство». Воно, згідно з Законом України «Про державно-приватне партнерство», є співробітництвом між державою, територіальними громадами (державними партнерами) та юридичними або фізичними особами-підприємцями (приватними партнерами) [53]. Державно-приватне партнерство може здійснюватися в різноманітних формах. Для розуміння його особливостей доцільно розглянути класифікацію, запропоновану Світовим банком. В її основі – критерій передачі ризиків приватному партнеру.

Відповідно до цієї класифікації, форми відрізняються за обсягом ризиків, що передаються приватному партнерові. Спочатку він бере на себе операційний, потім інвестиційний ризик, а потім – отримує право власності. Тобто партнер поступово приймає всі ризики щодо об'єкта. Отже, виділяємо такі форми партнерства [65, 138]:

1. Договір управління – договір, згідно з яким приватний партнер здійснює управління майном державного партнера відповідно до затвердженого напряму та погоджених показників. У межах цієї форми приватний партнер приймає на себе операційний ризик ефективності об'єкта управління.

2. Договір оренди – договір, згідно з яким приватний партнер отримує в платне користування майно державного партнера з метою використання його за цільовим призначенням та відповідно до інших умов, встановлених в договорі. У межах цієї форми ризики приватного партнера посилюються, адже він бере на себе ризик

утримання цього майна та сплати державному партнеру орендної плати за користування майном, незалежно від результатів діяльності. Орендна форма може бути застосована, зокрема, до проєктів, які передбачають переобладнання котельнь на виробництво енергії із біомаси.

3. Концесійний договір – договір, який передбачає надання права на будівництво та (або) управління (експлуатацію) об'єкта, сплату концесійного платежу. У межах цієї форми приватний партнер приймає на себе, крім операційного, також інвестиційний ризик. Адже він ризикує значними інвестиціями в створення нових об'єктів або їхню значну реконструкцію. Зазначена форма співробітництва застосовується для великих інвестиційних проєктів, зокрема щодо створення, будівництва нових об'єктів.

4. Спільна діяльність – договір, згідно з яким сторони (учасники) зобов'язуються спільно діяти без створення юридичної особи для досягнення певної мети, що не суперечить законові. Спільна діяльність є найбільш гнучкою формою співробітництва. Вона існує в двох видах: із об'єднанням вкладів (просте товариство) і без об'єднання вкладів. Просте товариство передбачає обов'язковий розподіл прибутку. Спільна діяльність без об'єднання вкладів не містить детального регулювання та може бути гнучким механізмом співробітництва в разі неможливості застосування інших форм.

5. Змішані договори – це договірні форми співробітництва, які містять елементи різних із вищеназваних договорів.

Вибір тієї чи іншої форми державно-приватного партнерства залежить від економіко-правових властивостей відповідного проєкту (терміни співробітництва, обсяг інвестицій, способи їхнього залучення та повернення).

Потрібно зазначити, що проєкти з виробництва енергії з біомаси найбільше відповідають концесійній та орендній формам співробітництва. Власне, концесія визнається однією з найбільш врегульованих і вдалих форм державно-приватного партнерства у сфері теплопостачання та виробництва енергії з біомаси.

Отже, ми розглянули можливі джерела фінансування та форми реалізації біоенергетичних проєктів. Далі сконцентруємо увагу на обґрунтуванні економічної доцільності реалізації таких проєктів. Для цього використаємо конкретні приклади та проєкти.

На нашу думку, в Україні з економічної точки зору доцільною є реалізація проєктів із вирощування біоенергетичних культур.

Нещодавно Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України запропонувало внести зміни до українського законодавства, які передбачатимуть введення програми державної підтримки культивування біоенергетичних культур. Державна допомога в цьому напрямі планується надаватися подібно до схеми, яка зараз діє по теплих кредитах – відшкодовується певний відсоток при закупівлі або паростків, або добрив, або техніки [28].

Представники Агентства переконані, що саме розвиток біоенергетики дасть можливість Україні стати більш енергонезалежною, тому такий розвиток потрібно стимулювати шляхом фінансової підтримки з держбюджету. Більше того, наша країна може бути абсолютно енергетично незалежною саме завдяки культивуванню біоенергетичних культур – вони здатні заміщати понад 9 мільярдів кубічних метрів газу. Підтвердженням цьому є і розроблена фахівцями Концепція вирощування енергокультур в Україні (Додаток Б).

Аналізуючи Концепцію, зауважимо, що в ній значну увагу приділено такій біоенергетичній культурі як енергетична верба. Це, насамперед, зумовлено її високою врожайністю. Перевагами її культивування є і те, що вона стійка до посухи та морозів, до хвороб та шкідників. Енергетична верба росте на ґрунтах різних типів, на пагорбах, на заболочених землях, у ярах, навіть на землях, які не придатні для ведення сільського господарства (маргінальні землі, осушувані торфовища та ін.).

Енергетична верба є найпопулярнішим видом біоенергетичних культур в Україні. Однак навіть незважаючи на це, Україна закладає лише перші паростки майбутнього енергетичного «гаю». Це пов’язано з економічними показниками вирощування енергокультур (такими як питомі витрати на створення плантації і догляд за нею, період повернення інвестицій, дохід від реалізації врожаю).

Для наочності розглянемо інвестиційний проєкт закладання біоенергетичних плантацій розміром 10 га (5 га на осушуваних торфовищах та 5 га на маргінальних землях) за різних схем фінансування – власні інвестиції, кредитні кошти, власні інвестиції та еко-компенсація, кредитні кошти й еко-компенсація.

Як інструмент фінансової підтримки вирощування енергетичної верби на початковому етапі нами пропонується запровадити еко-компенсацію. Еко-компенсація – це грошова виплата, яку пропонується надавати підприємству, що створило біоенергетичну

плантацію і отримало перший урожай біомаси (з урахуванням технологічного зрізання). Виплата надається лише за перший цикл вирощування біокультури [64, 145].

Доцільність виплат еко-компенсації пояснюється сучасною політикою імпортозаміщення традиційних енергоресурсів в Україні. Держава повинна бути зацікавлена у підтримці вітчизняного виробника альтернативного виду біопалива у розмірах, що принаймні є прямо пропорційними вартості заміщеного енергоресурсу.

Розрахунок терміну повернення інвестицій для проєкту закладання плантації біоенергетичної верби Salix triandra L проводився з урахуванням таких базових показників:

– урожайність на перший рік вегетації (технологічний зріз) на осушуваних торфовищах – 10 т/га (сорт Панфильська), на маргінальних землях – 5 т/га (сорт Шведської селекції);

– урожайність на 3 рік вегетації на осушуваних торфовищах – 70 т/га (сорт Панфильська), на маргінальних землях – 36 т/га (сорт Шведської селекції);

– орендна плата за саджальну техніку – 5000 грн/га, за збиральну техніку – 8000 грн/га [64, 144];

– вартість пального – 27 грн/л [27];

– вартість посадкового матеріалу – 3,5 грн/шт [64, 144];

– оплата праці – 35 грн/год [27];

– вартість біомаси – 300 грн/т, вологість біомаси – 50% [64, 144];

– ціна природного газу – 7170,06 грн / 1000 куб м;

– кредитна ставка – 17,3% [27].

Переходимо безпосередньо до аналізу інвестиційного проєкту. Вербова плантація таких розмірів закладається для ознайомлення з технологією, щоб зрозуміти всі технологічні етапи створення, догляду та збирання культури. Вона також може бути використана як розсадник посадкового матеріалу для майбутніх плантацій.

Розрахунки показують, що термін повернення власних інвестицій за такого варіанту становить 7 років для осушуваних торфовищ, а кредитних коштів – більше 16 років експлуатації біоенергетичної плантації (рис. 2.10).

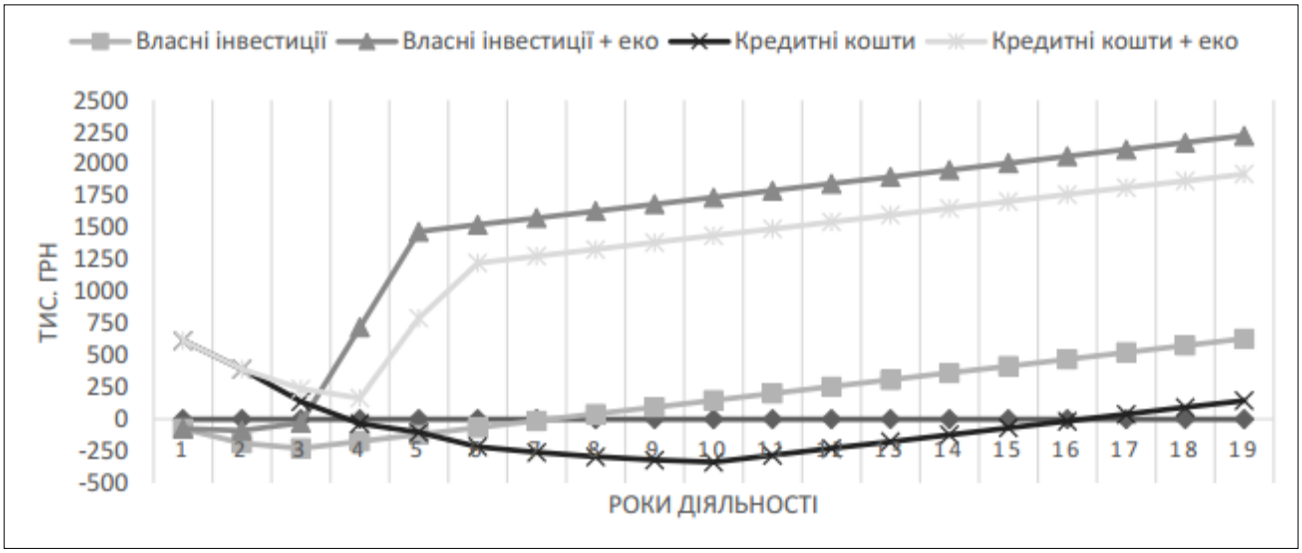

Рис. 2.10. Грошовий потік для біоенергетичної плантації, яка закладена на 5 га осушуваних торфовищах, тис грн

Складено за даними Додатку Г.

У варіантах закладки плантацій енергетичної верби на маргінальних землях спостерігається збитковість за будь-якої схеми фінансування (рис. 2.11). Для такої площі біоенергетичної плантації придбання спеціалізованої сільськогосподарської техніки є недоцільним у зв'язку з незначним обсягом робіт.

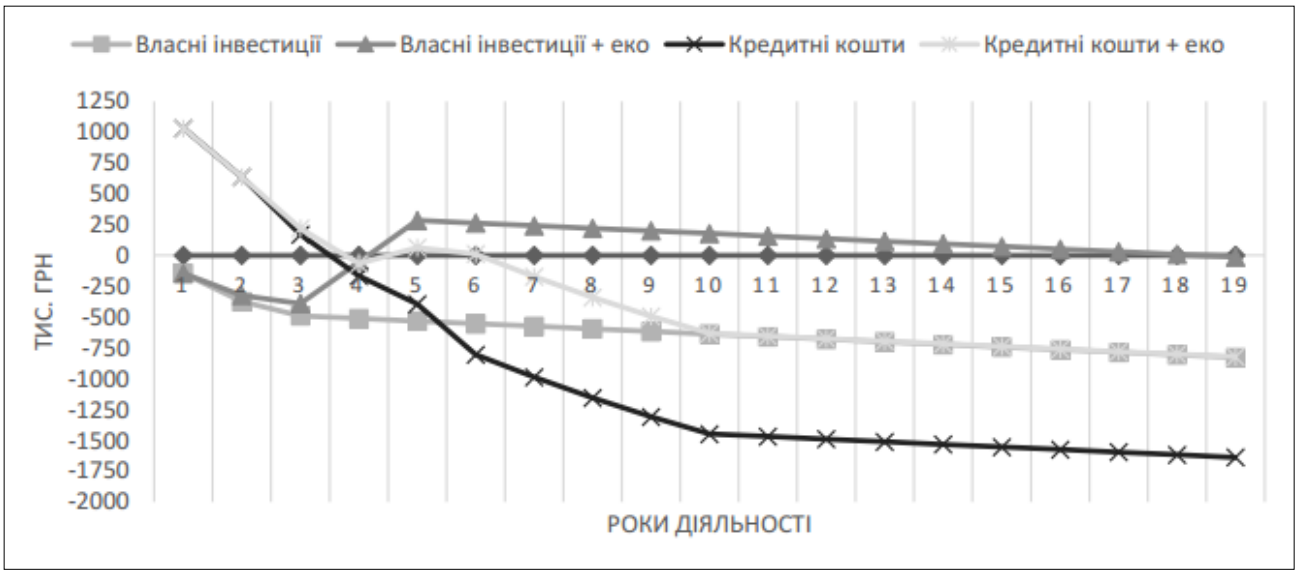

Рис. 2.11. Грошовий потік для біоенергетичної плантації, яка закладена на 5 га маргінальних землях, тис грн

Складено за даними Додатку Д.

Враховуючи реалії на українському ринку кредитування (відсоткові ставки близько 20% та суворі критерії для отримання

коштів), стає очевидним, що створення вербових плантацій за рахунок кредитних коштів є абсолютно неефективним за будь-якої схеми фінансування. Така ситуація унеможливлює розвиток малого та середнього біоенергетичного бізнесу за традиційною схемою отримання стартового капіталу у вигляді банківської позики.

Це актуалізує наші пропозиції щодо необхідності компенсації частини ставки за кредитами, виданими під реалізацію біотехнологічних проєктів. Доцільною є компенсація до 50% ставки за кредитами (ефективна ставка за кредитами для виробника за рахунок такої компенсації має становити до 10% річних).

Крім того, вирішити проблему ефективного інвестування в розширення плантацій біоенергетичної верби може допомогти стимулювання її виробників шляхом виплати еко-компенсації для першого урожаю вербової біомаси (додаток Г). Така підтримка дозволяє не тільки покрити витрати на обслуговування кредитних коштів, а й скоротити термін повернення інвестицій (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

Собівартість та рентабельність біоенергетичної продукції для плантації розміром 10 га

Показник економічної ефективності виробництва	Схема фінансування							
	Власні інвестиції		Власні інвестиції й еко-компенсації		Кредитні кошти		Кредитні кошти та еко-компенсації	
	Осушувані торфовища	Маргінальні землі	Осушувані торфовища	Маргінальні землі	Осушувані торфовища	Маргінальні землі	Осушувані торфовища	Маргінальні землі
Собівартість 1 т біомаси (1 цикл вирощування), грн	450,7	1597,0	450,7	1597,0	892,0	3034,2	825,8	3034,2
Собівартість 1 т біомаси (загальна), грн	189,3	582,2	189,3	582,2	274,4	858,8	241,9	858,8
Рентабельність витрат на виробництво продукції, % (1 цикл вирощування),	-33,4	-81,2	407,9	43,3	-66,4	-90,1	177,2	-24,6
Рентабельність витрат на виробництво продукції, %	58,5	-48,5	206,0	-0,7	9,3	-65,1	139,4	-32,7

Складено за даними Додатків Г, Д.

Із розрахунків чітко простежується те, наскільки сучасні кредитні ставки в Україні унеможливлюють розвиток малого біоенергетичного аграрного бізнесу. Тому доцільним є запровадження державної підтримки у вигляді компенсації відсоткових ставок та механізму еко-компенсацій. Це дозволить істотно знизити витрати на обслуговування банківських кредитів і значно скоротити терміни повернення інвестицій. Виробництво біомаси на енергетичні потреби стане інвестиційно привабливим. Така підтримка буде стимулювати стрімкий розвиток ринку біоенергетики і дозволить забезпечити диверсифікацію паливних ресурсів. Більше того, механізм еко-компенсацій дозволить істотно покращити фінансові показники майбутніх проєктів із закладання плантацій енергетичної верби і може дати стимул для створення нового ринку біоенергетичних культур в масштабах всієї країни.

Отже, на основі аналізу ми дійшли висновку, що бар'єри, які перешкоджають розвитку національної біоенергетики України, доцільно об'єднати в чотири групи: інституційні, економічні, технологічні та екологічні. До інституційних відносимо недосконале законодавство щодо «зеленого тарифу на енергію з біомаси, відсутність на державному рівні єдиної програми з адекватними цілями розвитку біоенергетики, відсутність преференцій та складність відведення земель під об'єкти біоенергетики, нерозвинений ринок біопалива. Бар'єри в економічній сфері пов'язані з недостатнім фінансуванням, недоступністю кредитів та відсутністю сприятливого інвестиційного середовища. До технологічних відносимо відсутність повністю автоматизованого процесу виробництва біоенергії, застарілу матеріально-технічну базу та відсутність транспортної інфраструктури. Бар'єри в екологічній сфері пов'язані з можливістю виснаження або надмірно використання в процесі експлуатації деяких видів біомаси.

Нами обґрунтовано економічні передумови та чинники, які зроблять доцільною реалізацію конкретних біоенергетичних проєктів. Такі проєкти передбачають використання як первинної біомаси (швидкорослі енергетичні культури, залишки сільськогосподарського виробництва, відходи від обробки продукції сільського господарства), так і вторинної біомаси (сільськогосподарських відходів, зокрема, відходів тваринництва, відходів лісового господарства, комунальних відходів, рідких відходів промислового виробництва й відходів водного середовища).

Висновки до розділу II

1. Біоенергетика – це галузь енергетики, яка включає виробництво, перетворення, транспортування, використання електричної, теплової та механічної енергії, отриманої внаслідок використання біоенергетичних ресурсів (визначених у просторі та часі відновлюваних енергоресурсів біогенного походження, які характеризуються певним потенціалом та для яких існують необхідні технології видобутку, виробництва та використання). Найбільш науково обґрунтованою є класифікація складників біоенергетики за джерелами походження біомаси. Відповідно, виокремлюють первинну біомасу, яка включає залишки сільськогосподарського виробництва, відходи від обробки продукції сільського господарства і швидкорослі енергетичні культури, та вторинну біомасу, що складається із сільськогосподарських відходів, відходів лісового господарства, комунальних відходів, рідких відходів промислового виробництва й відходів водного середовища. В Україні найбільш поширеними джерелами біомаси є залишки сільськогосподарського виробництва, енергетичні культури та деревина та відходи від переробки.

2. Аналізуючи сучасний стан розвитку біоенергетики в Україні, нами виокремлено певну закономірність: Україна, притримуючись незмінної світової тенденції – майбутнє за «зеленою» енергетикою, демонструє позитивну динаміку розвитку енергії з біомаси. Проте темпи розвитку вітчизняної біоенергетики поки що нижчі за загальноєвропейські. Україна має значний потенціал розвитку біоенергетики – багато міжнародних експертів вважають її «біоенергетичною житницею Європи». Це зумовлено трьома основними факторами, які сприяють успішному розвитку біоенергетичного сектору – величезними ресурсами біомаси, зокрема за рахунок аграрного сектору (значні території вільних земель), особливостями клімату (сприятливими умовами) і наявністю робочої сили. Найбільш перспективними напрямами розвитку енергії з біомаси є сільськогосподарські й лісогосподарські відходи, продукція лісівництва та енергетичні культури.

3. Вказуючи на бар’єри, які перешкоджають розвитку біоенергетики, ми дійшли висновку, що доцільно їх об’єднати в чотири групи – організаційно-законодавчі, економічні, технологічні та екологічні. До організаційно-законодавчих відносять недосконале

законодавство щодо «зеленого тарифу» на енергію з біомаси, відсутність на державному рівні єдиної програми з адекватними цілями розвитку біоенергетики, відсутність преференцій та складність відведення земель під об'єкти біоенергетики, нерозвинений ринок біопалива та ін. Бар'єри в економічній сфері, пов'язані з недостатнім фінансуванням та відсутністю сприятливого інвестиційного середовища. До технологічних відносять відсутність повністю автоматизованого процесу виробництва біоенергії, застарілу матеріально-технічну базу та відсутність транспортної інфраструктури. Бар'єри в екологічній сфері, пов'язані з можливістю виснаження або надмірно використання в процесі експлуатації деяких видів біомаси.

4. Напрямами удосконалення державного регулювання галузі біоенергетики є: оптимізація «зеленого тарифу» на енергію, отриману з використанням біомаси; податкове стимулювання виробництва та імпорту біоенергетичного обладнання; пільгове кредитування закупівель устаткування для будівництва біоенергетичних заводів і котлів та обладнання для спалювання біомаси; державне фінансування досліджень і розробок у сфері вирощування та переробки біомаси і виробництва біоенергії; інвестування в забезпечення соціо-еколого-економічної ефективності виробництва біоенергії та генерування нових можливостей у цій сфері.

5. В процесі обґрунтування доцільності реалізації та механізмів фінансування біоенергетичних проєктів визначено, що джерелами фінансування можуть виступати кошти державного та місцевих бюджетів, зокрема, у межах відповідних цільових бюджетних програм або через запровадження механізмів компенсацій у рамках програм стимулювання. До зовнішніх джерел фінансування проєктів з біоенергетики відносимо: інвестиції, програми підтримки експорту та інвестиційне кредитування.

6. Доцільність реалізації біоенергетичних проєктів ми розглянули на прикладі інвестиційного проєкту з вирощування такої біоенергетичної культури як енергетична верба. Детальний обгрунтування проєкту показало, що сучасні кредитні ставки в Україні унеможливлюють розвиток малого біоенергетичного аграрного бізнесу. Тому необхідно запровадити державну підтримку у вигляді механізму еко-компенсацій, який дозволяє істотно знизити витрати на обслуговування банківських кредитів і значно скоротити терміни повернення інвестицій.

Список використаних джерел до розділу II

1. Агентство з відновлюваної енергетики: офіційний сайт. URL: http://www.rea.org.ua/ru/ (дата звернення: 12.12.2019).

2. Аналітичний звіт «*Законодавство в сфері використання біоенергетичних технологій у муніципальному секторі (бар'єри, перешкоди, можливості)*». URL: http://energy.esco.agency/wp-content/uploads/2018/04/ art48.pdf (дата звернення: 12.12.2019).

3. Аналітичний звіт та рекомендації щодо вирощування енергетичних культур в Україні. URL: http://bioenergy.in.ua/ media/filer_public/58/b4/58b45b61-d09d-43bf-bcb7-47e0235d39e0/ otchet_po_verbe.pdf (дата звернення: 12.12.2019).

4. Біоенергетична асоціація України: офіційний сайт. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics (дата звернення: 12.12.2019).

5. Бобир Н., Опалько В. Особливості розвитку ринку біопалива в Україні. *Регіональна економіка та управління.* 2018. № 3 (21). С. 8–13.

6. Бобровська Н. Сутність і особливості біоенергетичного потенціалу України. *Науковий вісник НУБІП України.* 2013. Вип. 181, Ч. 3. С. 8–13.

7. Бондар В., Фурса А., Гументик М. Стратегія та пріоритети розвитку біоенергетики в Україні. *Економіка АПК*. 2018. № 8. С. 17–25.

8. Гелетуха Г., Железная Т. Барьеры для развития биоэнергетики в Украине. Часть 1. *Промышленная теплотехника.* 2013. № 4. С. 63–71.

9. Гелетуха Г., Железная Т. Барьеры для развития биоэнергетики в Украине. Часть 2. *Промышленная теплотехника.* 2013. № 5. С. 43–47.

10. Гелетуха Г., Железная Т. Состояние и перспективы развития биоэнергетических технологий в Украине. *Экология предприятия.* 2014. № 4. С. 32–41.

11. Гелетуха Г., Желєзна Т. *Бар'єри для розвитку біоенергетики в Україні*. Аналітична записка БАУ № 3 від 18 січня 2013 р. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics/515-uabio-position-paper-3 (дата звернення: 12.12.2019).

12. Гелетуха Г., Желєзна Т. *Місце біоенергетики в проекті оновленої енергетичної стратегії України до 2030 року.* Аналітична

записка БАУ № 1 від 18 жовтня 2012 р. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics/110-position-paper-uabio (дата звернення: 12.12.2019).

13. Гелетуха Г., Желєзна Т. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. *Промислова теплотехніка.* 2010. № 3. С. 73–79.

14. Гелетуха Г., Желєзна Т., Драгнєв С. *Аналіз бар'єрів для виробництва енергії з агробіомаси в Україні.* Аналітична записка БАУ № 21 від 5 квітня 2019 р. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics/3889-position-paper-uabio-21 (дата звернення: 12.12.2019).

15. Гелетуха Г., Желєзна Т., Дроздова О. Аналіз розвитку секторів біоенергетики в Європейському Союзі. *Промислова теплотехніка*. 2011. № 2. С. 71–77.

16. Гелетуха Г., Желєзна Т., Жовмір М., Матвєєв Ю., Дроздова О. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні: відходи сільського господарства та деревна біомаса. *Промислова теплотехніка.* 2010. № 6. С. 58–65.

17. Гелетуха Г., Желєзна Т., Жовмір М., Матвєєв Ю., Дроздова О. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні: енергетичні культури, рідкі біопалива, біогаз. *Промислова теплотехніка.* 2011. № 1. С. 57–64.

18. Гелетуха Г., Желєзна Т., Крамар В., Кучерук П. *Перспективи розвитку біоенергетики як інструменту заміщення природного газу в Україні.* Аналітична записка БАУ № 12 від 30 червня 2015 р. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics/2473-uabio-position-paper-12 (дата звернення: 12.12.2019).

19. Гелетуха Г., Желєзна Т., Кучерук П., Олійник Є. *Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні.* Аналітична записка БАУ № 9 від 27 травня 2014 р. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics/1756-position-paper-9 (дата звернення: 12.12.2019).

20. Гелетуха Г., Желєзна Т., Праховнік А. *Аналіз енергетичних стратегій країн ЄС та світу і ролі в них відновлювальних джерел енергії.* Аналітична записка БАУ № 13 від 1 грудня 2015 р. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics/2742-uabio-position-paper-13 (дата звернення: 12.12.2019).

21. Гелетуха Г., Желєзна Т., Трибой О. *Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні.*

Аналітична записка БАУ № 10 від 12 вересня 2014 р. URL: http://www.uabio.org/activity/ uabio-analytics/1972-position-paper-10 (дата звернення: 12.12.2019).

22. Гелетуха Г., Жовмір М., Олійник Є., Радченко С. Біомаса як паливна сировина. *Промислова теплотехніка.* 2011. № 5. С. 79–87.

23. Гелетуха Г., Ківа О., Матвєєв Ю., Олійник Є., Сисоєв М. *Аналіз Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» №5485-VI від 20.11.2012*. Аналітична записка БАУ № 2 від 28 січня 2013 р. URL: http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics/506-uabio-position-paper-2 (дата звернення: 12.12.2019).

24. Гелетуха Г., Драгнєв С., Кучерук П., Матвєєв Ю. Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій у муніципальному секторі в Україні. Практичний посібник. Київ: Програма розвитку ООН, 2017. 72 с.

25. Голуб Р. Біоенергетика: сучасний стан, перспективи, зарубіжний досвід. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель.* 2018. № 3. С. 74–79.

26. Данчук І. Документування найкращих практик застосування біоенергетичних технологій в муніципальному секторі в Україні. Практичний посібник. Київ: Програма розвитку ООН, 2015. 157 с.

27. Державна служба статистики України: офіційний сайт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 12.12.2019).

28. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України: офіційний сайт. URL: http://saee.gov.ua/ae/bioenergy (дата звернення: 12.12.2019).

29. Дубневич Ю. Потенціал біомаси у формуванні енергетичної безпеки України. *Аграрна економіка*. 2012. № 2. С. 116–128.

30. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р. URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085 (дата звернення: 12.12.2019).

31. Зарубіжний досвід електро- та теплопостачання на основі впровадження екологоефективних біопаливних технологій. Київ, 2017. 122 с.

32. Збарський В. Використання біоенергетичного потенціалу соломи в Черкаській області. *Використання потенціалу в сільському господарстві: матеріали Міжнародного наук.-практ. семінару (м.*

Київ, 15-16 лютого 2019 р.). Київ: Видавництво «Наукова столиця», 2019. С. 62–65.

33. Ігнатенко О. Біоенергетичний потенціал України та регіональні особливості. *Екологічний вісник.* 2017. № 3. С. 28–29.

34. Ігнатенко О. Використання біомаси в муніципальному секторі. Київ: Програма розвитку ООН, 2016. 168 с.

35. Інформаційний портал про альтернативні джерела енергії у світі та Україні. URL: https://alternative-energy.com.ua/vocabulary/# (дата звернення: 12.12.2019).

36. Калетник Г. Вплив біоенергетики на екологічний стан навколишнього середовища України. *Вісник аграрної науки.* 2009. № 10. С. 53–57.

37. Климчук О. Регулювання розвитку конкурентоспроможного виробництва біопалив в Україні: дис. док. екон. наук : 08.00.03 / Він. нац. аграр. ун-т. Вінниця, 2018. 458 с.

38. Ліщук В., Ліщук М., Московчук А. Використання відновлюваних ресурсів в енергетиці: світові стратегії та сценарії розвитку енергетичного ринку. *Економічний форум.* 2017. № 2. С. 30–35.

39. Мироненко М., Польова О. Соціально-економічне значення біоенергетики та перспективи інноваційного прориву. *Інвестиції : практика та досвід*. 2016. № 7. С. 24–29.

40. Науково-технічний центр «Біомаса». URL: http://biomass.kiev.ua/ (дата звернення: 12.12.2019).

41. Олійник Є., Антоненко В., Чаплигін С., Зубенко В. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні. Практичний посібник. Київ: «Поліграф плюс», 2016. 104 с.

42. Паламаренко Я. Розвиток біоенергетики як інноваційний орієнтир в контексті енергетичної безпеки України. *Глобальні та національні проблеми економіки.* 2018. № 22. С. 209–215.

43. Паливно-енергетичні ресурси України за 2017 рік: Статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2018. 194 с.

44. Передерій Н. Використання біомаси як альтернативного джерела енергії: актуальність для аграрного сектора України. *Вісник ЖДТУ.* 2007. № 4 (42). С. 239–243.

45. Пилипенко Т. Біоенергетичний потенціал аграрного сектора як передумова сталого розвитку України. *Вісник аграрної науки*

Причорномор'я. 2014. № 2. С. 51–56. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ vanp_2014_2_8 (дата звернення: 12.12.2019).

46. Півняк Г., Шкрабець Ф. Альтернативна енергетика в Україні: монографія. Донецьк: НГУ, 2013. 109 с.

47. План реалізації Стратегії розвитку Черкаської області на період 2018-2020 роки. URL: http://ck-oda.gov.ua/docs/2018/ 03012018.pdf (дата звернення: 12.12.2019).

48. Правдюк Н., Томчук О. Формування ринку біоенергетики в Україні та його інформаційно-аналітичне забезпечення. *Економіка АПК*. 2018. № 5. С. 51–62. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_ 2018_ 5_8 (дата звернення: 12.12.2019).

49. Про альтернативні види палива: Закон України від 14.01.2000 р. № 1391-XIV. URL: https://zakon.rada. gov.ua/ laws/show/1391-14 (дата звернення: 12.12.2019).

50. Про альтернативні джерела енергії: Закон України від 20.02.2003 р. № 555-IV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/ laws/show/555-15 (дата звернення: 12.12.2019).

51. Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії: Закон України від 25.04.2019 р. № 2712-VIII. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2712-19 (дата звернення: 12.12.2019).

52. Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії: Закон України від 20.11.2012 р. № 5485-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/5485-17 (дата звернення: 12.12.2019).

53. Про державно-приватне партнерство: Закон України від 01.07.2010 р. № 2404-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/ laws/show/2404-17 (дата звернення: 12.12.2019).

54. Програма підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергоносіїв Черкаської області до 2020 року. URL: https://www. oblradack.gov.ua/oblasn-programi (дата звернення: 12.12.2019).

55. Проєкт Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо спрощення процедури землевідведення для будівництва об’єктів з виробництва теплової та/або електричної енергії з використанням відновлюваних джерел енергії та/або біологічних видів палива: від 26.08.2015 р. № 2529 А. URL:

http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=56300 (дата звернення: 12.12.2019).

56. Прощаликіна А., Риженко Н. Особливості ринку біоенергетики в Україні. *Вісник Черкаського університету.* 2019. № 2. С. 129–136.

57. Прощаликіна А., Риженко Н. Тенденції розвитку біоенергетики в Україні. *Вісник Черкаського університету.* 2020. № 4. С. 95–103.

58. Регіональна програма використання біоенергетичних технологій у тепло- та гарячому водопостачанні в Черкаській області на 2017-2020 рр. URL: http://bioenergy.in.ua/media/filer_ public/bd/ 46/ bd46e440-d2e8-4da6-a0af-ba5dc357770d/programa_cherkakoyi_oblasti.pdf (дата звернення: 12.12.2019).

59. Риженко Н. Енергетичний потенціал біомаси в Україні. *Соціально-економічні наслідки участі постсоціалістичних країн у процесах європейської інтеграції: матеріали Міжнародної наук. конференції (м. Черкаси, 2 жовтня 2019 р.)*. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2019. С. 25–29.

60. Риженко Н. Особливості розвитку біоенергетики в Україні. *Стабільність національної економіки: проблеми та шляхи забезпечення: матеріали Міжнародної наук.-практ. конференції (м. Дніпро, 25 травня 2019 р.)*. Дніпро: НО «Перспектива», 2019. С. 73–75.

61. Семчук М. Європейський досвід державного регулювання сфери біоенергетики. *Актуальні проблеми державного управління*. 2017. № 1. С. 154–160.

62. Сидорук Б., Довгань О. Напрями удосконалення економіко-екологічної оцінки енергетичного потенціалу сільськогосподарських культур та ефективності виробництва на їх основі біоенергії. *Економічний дискурс*. 2016. № 1. С. 61–71.

63. Талавиря М., Барановська О., Добрівська М. Розвиток та застосування різних видів біоенергетики: монографія. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М., 2012. 180 с.

64. Ткаченко А. Економічна ефективність вирощування енергетичної верби в Україні: дис. канд. екон. наук: 08.00.03. ННЦ «Інститут аграрної економіки». Київ, 2018. 238 с.

65. Тормосов Р. Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення. Практичний посібник. Київ: «Поліграф плюс», 2015. 208 с.

66. Харчук Л. Розвиток біоенергетичного сектору як ключовий фактор досягнення енергетичної безпеки в Україні. *Агросвіт*. 2015. № 22. С. 73–76.

67. Чорнопищук Т. Державне регулювання виробництва та споживання біопалив в Україні. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. № 11. С. 92–102.

68. Янковська К. Біоенергетика як один із інструментів підвищення енергетичної ефективності регіону. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. № 19. С. 309–314.

69. EU energy in figures. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018. 268 p.

70. European Biomass Industry Association. URL: http://www.eubia.org/cms/ wiki-biomass/bioenergy-drivers/ (дата звернення: 12.12.2019).

71. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC (дата звернення: 12.12.2019).

72. International Energy Agency. URL: https://www.iea.org/ (дата звернення: 12.12.2019).

73. Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. URL: https://www.energy.gov/eere/bioenergy/about-bioenergy-technologies-office-growing-americas-energy-future(дата звернення: 12.12.2019).

74. REmap International Renewable Energy Agency. URL: https://www.irena.org/remap (дата звернення: 12.12.2019).

75. The International Renewable Energy Agency (IRENA). URL: https://www.irena.org/bioenergy (дата звернення: 12.12.2019).

76. World Bioenergy Association. URL: https://worldbioenergy.org/global-bioenergy-statistics (дата звернення: 12.12.2019).

РОЗДІЛ ІІІ. ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО – БАЗИС СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ БІОЕКОНОМІКИ В УКРАЇНІ

3.1. Передумови розвитку вітчизняного органічного сільськогосподарського виробництва

Виробництво органічних продуктів є одним із перспективних способів ведення сільського господарства, який, окрім того, що дозволяє отримати екологічно чисту продукцію, сприяє уникненню значного антропогенного впливу на довкілля. Згідно з даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), органічне виробництво – це цілісна система господарювання та виробництва харчових продуктів, яка поєднує в собі найкращі практики збереження довкілля, біологічного різноманіття, природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання (добробуту) тварин та метод виробництва, який відповідає певним вимогам до продуктів, виготовлених із використанням речовин та процесів природного походження [1].

Серед учених немає єдиної думки щодо сутності поняття органічного виробництва. Варто зауважити, що, поряд із категорією «органічне виробництво», виділяють такі пов’язані з ним поняття як «органічне землеробство» й «органічне сільське господарство». Розкриваючи співвідношення між ними, слід зауважити таке. Оскільки органічне виробництво – це цілісна система господарювання і виробництва із залученням земель сільськогосподарського призначення, то невід’ємним його складником є ведення органічного землеробства. Отже, поняття «органічне виробництво» та «органічне землеробство» слід співвідносити як загальне та часткове [2, 191-192]. Тому будемо ототожнювати категорії «органічне сільське господарство» та «органічне виробництво».

Визначення органічного сільськогосподарського виробництва, які зустрічаються у численних вітчизняних та зарубіжних наукових публікаціях, акцентують увагу, насамперед, на його технологічних особливостях прикладного характеру, реалізація яких не порушує самовідновлюваних процесів у природі та агроресурсах [3, 166]. Деякі вчені розглядають сутність органічного сільського господарства з позицій системного підходу (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика тлумачення дослідниками поняття органічного сільського господарства

Автор	Визначення поняття
Є. Милованов [4, 19]	Збалансована система виробництва аграрної продукції, що здійснюється сертифікованими суб'єктами господарювання з ефективним використанням біологічних факторів підвищення агротехнологічної продуктивності, що забезпечують екологічно, соціально та економічно ефективне і прозоре виробництво сільськогосподарської продукції з метою задоволення попиту
М. Алтьері, М. Лана, К. Стейн-Бачінгер [5]	Спосіб ведення сільського господарства, який полягає у партнерстві з природою, а не домінуванні над нею. Він спрямований на виробництво продуктів харчування при одночасному встановленні екологічного балансу для поліпшення родючості ґрунтів або запобігання проблем зі шкідниками, передбачає використання випереджаючого підходу, а не усуває проблеми після їх появи
Н. Кутаренко [6, 185]	Цілісна система процесу виробництва сільськогосподарської продукції, що базується на низці обмежень щодо застосування хімічних добрив, пестицидів, ГМО, різних харчових добавок тощо, надаючи перевагу у впровадженні ресурсозаощаджуючих технологій з метою забезпечення населення достатнім обсягом якісних, безпечних продуктів харчування при мінімально негативному впливі на довкілля із збереженням якості ґрунтів, біорізноманіття та екосистем для досягнення сталості в аграрному секторі, враховуючи потреби майбутніх поколінь
С. Ядав [7, 1-7]	Система виробництва, яка дозволяє уникнути або значною мірою виключити використання синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту та кормових добавок для тварин, воно може забезпечити виробництво якісних продуктів харчування без негативного впливу на навколишнє середовище
ЗУ «Про основні принципи та вимоги до органічного в-ва, обігу та маркування органічної продукції» [8]	Згідно основних положень законодавства України органічне виробництво являє собою сертифіковану діяльність, пов’язану з виробництвом сільськогосподарської продукції (у тому числі всі стадії технологічного процесу, зокрема первинне виробництво, підготовка, обробка, змішування й пов’язані з ним процедури, наповнення, пакування, перероблення, відновлення та інші зміни стану продукції), яка здійснюється з дотриманням вимог законодавства в області обігу і маркування органічної продукції
FAO [1]	Органічне виробництво спирається на управління екосистемами, а не на зовнішні сільськогосподарські ресурси. Це система, яка починає розглядати потенційні екологічні та соціальні наслідки, усуваючи використання синтетичних речовин, таких як синтетичні добрива та пестициди, ветеринарні препарати, генетично модифіковані насіння та породи, консерванти, добавки та опромінення. Вони замінюються практичними методами управління на місцях, які підтримують і збільшують довготривалу родючість ґрунтів та запобігають виникненню шкідників та хвороб

Складено за даними [1; 4, 19; 5; 6, 185; 7, 1-7; 8].

На нашу думку, органічне виробництво є органічним поєднанням економіки та екології. Виробництво органічної продукції є практичною реалізацією концепції сталого розвитку аграрного виробництва, що передбачає поєднання захисту довкілля, економічного зростання й соціального розвитку як взаємозалежних і взаємодоповнювальних елементів стратегічного розвитку держави, які гарантуватимуть високу якість продовольства як важливого складника її продовольчої безпеки.

Метою органічного сільського господарства є сприяння сталості розвитку АПК та економіки країни загалом. Під сталістю розуміємо успішне управління сільськогосподарськими ресурсами з метою задоволення потреб людини, при цьому одночасно забезпечується збереження або поліпшення якості довкілля і захист природних ресурсів для майбутніх поколінь. Тому сталість в органічному землеробстві повинна розглядатися комплексно – з урахуванням екологічних, економічних і соціальних аспектів [9, 11].

Усе різноманіття дефініцій органічного виробництва підтверджує факт, що воно кардинально відрізняється від традиційного методу виробництва продукції за економічною, соціальною, екологічною та технологічною ознаками, які узагальнено у таблиці 3.2.

Питання репутації органічного виробництва інколи може здаватися дискусійним. Критики вважають органічне виробництво ідеологічно керованою і непродуктивною системою, яка в майбутньому не матиме істотного значення. І навпаки, прихильники визнали органічне сільське господарство як інноваційний і найважливіший підхід до виробництва продуктів харчування через його здатність відповідати кільком цілям сталого розвитку.

Так, згідно з положеннями FAO, органічне виробництво відіграє подвійну соціальну роль, адже передбачає функціонування окремого ринку, що відповідає потребам споживачів в органічних продуктах та надає громадські блага, що сприяють захисту навколишнього природного середовища, благополуччю тварин, а також розвитку сільських територій [1]. Обидва визначення вказують на те, що органічне сільське господарство є соціально-екологічною системою загалом і продовольчою системою зокрема.

Таблиця 3.2

Порівняння особливостей органічного та традиційного способу виробництва органічної продукції

Ознака	Вид господарювання	
	Органічне виробництво	Традиційне виробництво
Економічна	1 Висока собівартість і, як наслідок, ціна через високі витрати на сертифікацію продукції як органічної, витрати на трудові ресурси, складування та транспортування продукції.	1. Порівняно низька собівартість продукції за рахунок масштабу та інтенсивності виробництва, а також високого терміну придатності органічної продукції.
	2. Низька енергоємність виробництва.	2. Висока енергоємність виробництва.
	3. Висока конкурентоспроможність на зовнішньому ринку за рахунок гармонізації стандартів якості з міжнародними.	3. Висока конкуренто-спроможність продукції на внутрішньому ринку через її дешевизну.
Соціальна	1. За даними ООН, тут використовується в середньому на 30% більше робочої сили.	1. Внаслідок автоматизації виробничих процесів чисельність зайнятих скорочується.
	2. Висока якість продукції внаслідок дотримання виробниками стандартів виробництва.	2. Зниження якості продукції внаслідок використання дешевих замінників та шкідливих для здоров'я речовин.
Еколо-гічна	1. Запобігає ерозії ґрунтів та зберігає родючість землі.	1. Спричиняє ерозію ґрунтів та деградацію землі.
	2. Підтримує життєздатність екосистем.	2. Руйнує екосистеми.
	3. Недопустимість забруднення води.	3. Через використання хімічних засобів та ін. може забруднювати водні ресурси.
Технолo-гічна	1. Використання органічних речовин у якості добрив.	1. Використання хімічних добрив.
	2. Недопустимість використання генетично модифікованих організмів та пестицидів, регуляторів росту.	2. Допустиме використання генетично модифікованих організмів та пестицидів, регуляторів росту.
	3. Вільне утримання тварин.	3. Стійлове утримання тварин.
	4. Боротьба з хворобами та шкідниками полягає у використанні різних взаємо-залежних форм життя, сидератів, селекції культур, сівозмін тощо.	4. Застосування хімічних засобів захисту та лікування, антибіотиків тощо.

Складено на основі: [10, 116; 11, 23].

У широкому розумінні виробництво органічної продукції є, з одного боку, проявом нової філософії щодо формування взаємин між людиною, її діяльністю і навколишнім середовищем, з іншого – ринковим явищем, яке має виконувати вимоги, встановлені сучасним агропродовольчим ринком.

Тільки при такому розумінні можна сформувати науково обґрунтоване уявлення про фактори, що впливають на розвиток екологічно чистого виробництва. Варто зазначити, що зародження органічного руху відбувалося в умовах індустріалізації економіки, яка функціонувала протягом XX століття, для подолання її екологічних та соціально-економічних наслідків (рис. 3.1).

Рис. 3.1. Система чинників виникнення органічного виробництва

Складено на основі власних досліджень.

Згодом передумови для розвитку органічного виробництва та органічного ринку трансформувалися у спонукальні мотиви різних соціальних груп. З точки зору експертів FAO, у розрізі соціальних груп можна виокремити три рушійні сили сучасного органічного виробництва:

1. Органічне виробництво, залежне від споживачів, або від ринку, засноване на чітко відпрацьованій і надійній системі сертифікації та маркування органічної продукції. Споживач при

цьому обізнаний у тому, як і де виробляється органічна продукція і про все її подальше товаропросування.

2. Органічне виробництво, залежне від послуг. Різноманітними верствами суспільства усвідомлюється, що органічне виробництво здатне створювати екологічно чисту продукцію, знижувати забруднення навколишнього середовища та підвищувати біологічне різноманіття.

3. Органічне виробництво, залежне від (суб'єктів господарювання) фермерів. Воно засноване на усвідомленні фермерами нестійкості традиційного виробництва та використанні переваг органічного виробництва як чинника покращення здоров'я населення та в більшості випадків покращення фінансово-економічних показників самого господарства. Також воно ґрунтується на стимулюванні прямих каналів реалізації, що є досить вигідним для невеликих фермерських господарств, адже в деяких розвинених країнах дрібним фермерам не обов'язково потрібно сертифікувати свою продукцію [12, 11].

Сьогодні сфера органічного виробництва в світі охоплює сільськогосподарську та переробну галузі, а також заготівлю продукції, що збирається в лісах, отримується в результаті бджільництва та аквакультури. Результатом органічного виробництва є органічна продукція [1].

Відповідно до положень Закону України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», «органічна продукція – це сільськогосподарська продукція, у тому числі харчові продукти та корми, отримані в результаті органічного виробництва» [8].

До переліку органічної продукції відноситься цілий спектр товарів, серед яких є одяг, меблі, косметика предмети інтер'єру, засоби гігієни, органічна побутова хімія, дитячі іграшки тощо. Основним же сегментом світового ринку органічної продукції є виробництво екологічно чистих продуктів харчування, постачальником яких є, в першу чергу, сільське господарство [1].

Іноді для означення поняття органічної продукції використовують категорії «натуральна продукція», або ж «екологічно чиста продукція». Попри схожість змістовно вони дуже відрізняються між собою (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Порівняльна характеристика змісту понять «екологічно чистої», «органічної» та «натуральної» продукції

Поняття	Визначення
Натуральна продукція	Продукція, в складі якої немає синтетичних ароматизаторів, барвників та інших хімічних добавок зі звичайної сировини. Проте це не означає, що продукт не був вирощений і оброблений за допомогою хімічних речовин, антибіотиків, гормонів та інших синтетичних препаратів.
Екологічно чиста продукція	Термін «екологічно чистий» відноситься до процесу виробництва. Найчастіше префікс «еко-» використовують як маркетинговий хід, або визначення виробничого процесу за стандартом ISO 14000, що стосується екологічності процесу виробництва і його впливу на навколишнє середовище, але не самого продукту.
Органічна продукція	Сертифікована продукція, вироблена без застосування синтетичних пестицидів, мінеральних добрив, ГМО, штучних барвників, ароматизаторів та консервантів.

Складено на основі даних [13].

Деякі європейські країни маркують продукти, вироблені за органічними технологіями, використовуючи написи «біо» і «еко». Проте ці позначення не мають законодавчої підтримки в Україні. Тільки термін «органічний» в назві продукту має законодавчу опору, відповідний сертифікат якості й дає покупцям гарантію безпеки.

Стандарти органічної продукції можна умовно згрупувати таким чином.

1. Міжнародні стандарти: «Основні стандарти IFOAM для виробництва і переробки органічної продукції» та «Постанова Комісії з Кодексу Аліментаріус щодо виробництва, переробки, маркування та маркетингу продуктів харчування органічного походження» (CAC / GL32-1999).

2. Стандарти об'єднань держав: Постанова Ради ЄС №834/2008 «Про органічне сільське господарство та маркування органічних продуктів», стандарти Тихоокеанського регіону POS, Постанова Комісії (ЄС) 889/2008, що встановлює чіткі правила виробництва органічної продукції, Постанова Комісії (ЄС) 1235/2008 щодо імпорту органічних продуктів із третіх країн, Постанова Комісії (ЕС) № 889/2008 від 5 вересня 2008 року, Регламент (ЄС) № 2018/848 «Нове органічне регулювання» (вступить в силу з 01.01.2021 р.).

3. Національні стандарти: стандарти JAS (Японські сільськогосподарські стандарти), американські стандарти NOP (Національна органічна програма), швейцарські правила органічного виробництва (Swiss Organic Regulation) тощо.

4. Приватні стандарти: Demeter (діє для країн Європи, Америки, Африки, Нооі Зеландії), Luomuliito (Фінляндія), KRAV (Швеція), ECOLAND (Німеччина), BioSuisse (Швейцарія), SoilAssociation (Великобританія), Naturland (Німеччина та весь світ) тощо [6].

Стандарти маркування органічної продукції в більшості країн гармонізовані з європейським законодавством, а саме з Постановою № 834/2007 від 28 червня 2007 року «Про органічне виробництво та маркування органічних продуктів» та Стандарту Міжнародної Федерації руху за органічне сільське господарство (IFOAM), відповідно до яких мінімальними вимогами маркування продукції є:

1) за присутності в продукції 95-100% (від її ваги) органічних інгредієнтів вона маркується як «органічна»;

2) якщо менше 95%, але не менше 70% інгредієнтів (від ваги продукції) є органічними, то продукція не є органічною, маркується як «продукція, що вироблена з використанням органічних інгредієнтів» (при умові вказання точної частки органічних інгредієнтів);

3) якщо менше 70% інгредієнтів (від ваги) є органічними, продукт не може бути промаркований як «органічний», також на упаковці не може бути присутньою фраза «зроблено з використанням органічних інгредієнтів», на упаковці не може бути присутній знак органу з сертифікації, національний логотип або інші розпізнавальні знаки, які мають відношення до органічної сертифікації продукту або інгредієнтів, що входять до складу продукту. Проте окремі інгредієнти, зазначені в переліку компонентів продукту, можуть позначатися як «органічні» [16; 17; 18].

На даний час важливою проблемою є різноманіття принципів та критеріїв органічного сільськогосподарського виробництва. Наприклад, за даними FAO, основою для розвитку органічного сільського господарства є використання чотирьох принципів:

– принцип здоров’я. Передбачає, що ця галузь господарювання має підтримувати й поліпшувати здоров’я ґрунтів, рослин, тварин, людей і планети загалом;

– принцип справедливості. Органічне сільське господарство має базуватися на відносинах, що гарантують справедливість з урахуванням інтересів навколишнього середовища та життєвих можливостей;

– принцип екології. Органічне сільське господарство повинно ґрунтуватися на принципах природних екосистем і циклів, працюючи, співіснуючи з ними та підтримуючи їх;

– принцип турботи. Управління органічним сільським господарством повинно мати попереджувальний і відповідальний характер для захисту здоров'я й добробуту як нинішніх і прийдешніх поколінь, так і довкілля [1].

Ці принципи були розроблені й затверджені Генеральною Асамблеєю Міжнародної федерації органічного руху (IFOAM) 28.09.2005 [14]. Вони є основою для розвитку органічного сільського господарства та відображають можливості, які органічне сільське господарство може відкрити для світу, і бачення шляхів поліпшення ведення сільського господарства в глобальному масштабі.

Щоб зрозуміти суть органічного сільського господарства, необхідно детально розглянути його критерії, які є одночасно і його перевагами. Їх можна згрупувати у три категорії:

– екологічні: зростання частки органічних земель в загальній площі сільськогосподарських земель; збереження і поліпшення природного потенціалу сільського господарства; зниження пестицидного навантаження; екологічні норми для продукції тваринництва; висока якість продукції; заборона використання генетично модифікованих організмів (ГМО) та ін.;

– економічні: ефективність і беззбитковість сільського господарства; технічна і технологічна модернізація сільськогосподарського виробництва та поступовий перехід на технології з мінімальним впливом на довкілля; стимулювання інвестицій в нові види сільськогосподарської діяльності; досягнення високого попиту на органічну продукцію тощо;

– соціальні критерії формування органічного сільського господарства, спрямовані на скорочення суспільних конфліктів і збереження культурних систем аграрного сектора: підвищення рівня кадрової забезпеченості й посилення системи мотивації до сільськогосподарської праці; забезпечення високої якості життя

людей, зайнятих в сільськогосподарському виробництві; підвищення уваги до соціального розвитку регіону тощо [15, 197-198].

Для розвитку органічного ринку Україна має достатньо природно-кліматичних, організаційно-економічних та технологічних ресурсів. Їхнє вдале використання та інституційне забезпечення дозволить нашій країні скористатися усіма перевагами органічної продукції (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Переваги розвитку органічного виробництва

Екологічні	Соціальні	Економічні
Збереження стану та відновлення родючості українських чорноземів	Підвищення якості продуктів харчування	Розширення ринків збуту за рахунок гармонізації вітчизняних та європейських стандартів виробництва органічної продукції
Зниження забруднення поверхневих та підземних вод	Покращення стандартів виробництва вітчизняної продукції	Можливість зміни структури експорту у бік готової продукції
Збереження природних ресурсів	Підвищення працездатності населення	Заповнення ринку органічної продукції вітчизняними товарами
Зниження пестицидного навантаження на ґрунти	Зменшення кількості захворювань, спричинених низькою якістю продуктів харчування	Ефективність сільського господарства
	Забезпечення створення робочих місць у сільській місцевості	Залучення інвестицій у нові технології ведення сільського господарства
		Розвиток малого та середнього бізнесу
		Зростання чисельності зайнятого населення в сільській місцевості

Складено на основі власних досліджень.

Слід зазначити, що прискорений розвиток органічного виробництва в Україні розпочався порівняно нещодавно. Серед основних передумов розвитку виробництва органічної продукції в Україні можна виділити такі: природно-ресурсні, технологічні, організаційно-економічні та екологічні.

Щодо природно-ресурсних передумов, то слід зазначити, що наша країна має сприятливі природно-кліматичні умови та великі

запаси земель сільськогосподарського призначення, яким властива природна родючість ґрунтів. Ці землі є потенційно придатними для ведення органічного сільського господарства. Загальна площа сільськогосподарських угідь в Україні, станом на кінець 2017 р., становила 41,5 млн. га (у тому числі під ріллею – 32,5 млн. га). Проте в українських чорноземах, за даними Інституту здоров'я рослин, кількість гумусу за останнє сторіччя знизилася з 12% до 3-4%. Особливо швидко виснажувалися ґрунти протягом останніх 10 років [19]. Сприяли цьому декілька чинників. По-перше, до виснаження ґрунтів призвело їх інтенсивне використання. За даними FAO, Україна є одним зі світових лідерів по розораності сільгоспугідь (майже 79%), проте обробіток земель в основному відбувався за застарілими технологіями, які змінювали структуру ґрунту [20].

Доповнила цю проблему відсутність правильного застосування сівозмін. В основному висіваються технічні культури, а під паром землі не залишаються. Наслідки таких дій – деградація ґрунтів, їх спустошення. За даними FAO, площі земель, що деградували та стали непродуктивними для ведення землеробства, в Україні перевищили 20% (більш 6,5 млн га) загальної площі орних земель. Внаслідок ерозії кожного року втрачається 300-600 млн тон ґрунту [20]. Деградації, виснажуванню та ерозії ґрунтів в Україні можна запобігти шляхом дотримання принципів ведення органічного сільського господарства. Адже використання таких технологій дозволяє якісно збагатити ґрунти органічними речовинами, мікроелементами, забезпечити природне біорізноманіття тощо.

До організаційно-економічних передумов розвитку органічного ринку, перш за все, належить поява значної кількості виробників органічної продукції, а також вдале економіко-географічне розташування України. Воно забезпечує наявність ринків збуту органічної продукції та сприяє підвищенню рівня конкурентоспроможності органічних виробників. Також рушійним фактором розвитку органічного виробництва слугувала потреба розвитку та забезпечення зайнятості населення в сільській місцевості. За даними Державної служби зайнятості України, у 2017 р. середня частка сільського безробітного населення є значною та становить 32,9% [21].

Поширенню органічного руху в Україні сприяло виникнення технологічних можливостей ведення органічного сільського

господарства. Адже ведення такого господарства передбачає використання спеціальних методів, в основі яких лежать альтернативні способи довгострокової підтримки родючості ґрунтів, захисту рослин та лікування тварин: запровадження оптимальних сівозмін, залуження, використання сидеральних культур і біопрепаратів на основі гіперпаразитів збудників хвороб і шкідників сільськогосподарських культур [22].

Прикладом використання таких технологій є група компаній «BIO FARM ORGANIC», яка спеціалізується на виробництві та продажу органічної продукції. До технологічного процесу долучаються мікробіологи та науковці, які спеціалізуються на ґрунтово-кліматичних умовах, задля коригування технологій вирощування культур. Вони у своїй діяльності використовують органічні добрива. Для структурованості та розпушеності земель, збільшення врожаю та наповнення продукції корисними елементами використовується японська технологія ефективних мікроорганізмів. Вона змушує працювати корисні бактерії, гриби та мікроорганізми, пригнічуючи життєздатність патогенних агентів. Внаслідок цього ґрунт відновлює свої властивості, зосереджує в собі поживні речовини для розвитку рослин і поновлює гумус, який зник при застосуванні традиційного сільського господарства [23].

Ще 5-7 років тому традиційно для підживлення земель сільськогосподарського призначення вносили звичайний гній (90-120 т/га). Проте нещодавно виявили, що він не є ідеальним для цього завдання, адже в ньому міститься надто багато насіння бур'янів – в одному кілограмі міститься 3760 схожих насінин [24]. Тому почала використовуватися технологія компостування відходів, яка дає змогу ефективно утилізувати рештки рослин, відходів тваринництва і птахівництва. Компостують також такі відходи, як опале листя, суха трава, солома, дерев і гілки кущів. Отриманим компостом і підживлюють землі, призначені для висіву рослин [25].

Після компостування гною, внаслідок тривалого впливу високих температур, в 1 кілограмі отриманого матеріалу залишається лише 17 схожих насінин бур'яну. Ця технологія забезпечує безпечну та ефективну утилізацію органічних відходів, слугує профілактикою боротьби з бур’янами та, завдяки меншій від гною вазі (приблизно 2-2,5 рази при аналогічній поживності), дозволяє значно економити на витратах логістики [24].

Значного поширення набуло застосування біодинамічної технології та біодинамічних препаратів. Хоча вони не збільшують урожайність сільськогосподарських культур, проте значно покращують його якість, сприяють стійкості рослин до хвороб, шкідників і здатні продовжити терміни зберігання продукції.

В Україні з'являється та застосовується техніка, яка забезпечує обробіток землі з урахуванням органічних методів господарювання. Зокрема, нині застосовується більш ширший перелік борін, культиваторів, які витягують із землі бур'яни ще у фазі зародження кореневої системи. Сюди відносять також сівалки, зернозбиральну техніку, які ретельніше очищають сировину від шкідливих речовин.

Щодо екологічних передумов розвитку органічного виробництва, то в умовах надмірної хімізації вітчизняного агровиробництва слід зосередити увагу на появу таких проблем, як щорічне зростання посівних площ, оброблених пестицидами. Так, за даними Державної служби статистики України, у 2010 році площа земель, оброблених пестицидами, становила 10 836,3 тис. га, через два роки вона зросла на 14,36%. У 2015 році цей показник був на рівні 12 469,1 тис. га, а вже у 2017 році він зріс ще майже на 21%. Причому в 2017 році посівні площі, оброблені пестицидами, були найбільшими у Харківській. Полтавській, Кіровоградській, Одеській та Вінницькій областях (вони становили, відповідно, 1076,9 тис. га, 1026,5 тис. га, 1012,3 тис. га, 988,3 тис. га та 971,9 тис. га) (рис. 3.2). Найменшими вони були у Закарпатській, Чернівецькій, Івано-Франківській, Рівненській та Волинській областях (17,2 тис. га, 85,9 тис. га, 156,1 тис. га, 165,0 тис. га, 199,2 тис. га) [26].

В Україні зареєстровано приблизно 1000 найменувань пестицидів та хімікатів, які дозволені для використання у сільському господарстві. Більшість застосовуються із порушенням норм і правил використання. Вони накопичуються у сільськогосподарській продукції та разом з нею потрапляють у людський організм. Так само вони можуть потрапляти в організми людей та тварин разом із забрудненими водою та повітрям. Накопичення пестицидів у людському тілі може спричинити онкологічні хвороби, отруєння, ускладнення дихання, враження центральної нервової системи, розлади шлунку, виникнення алергії. Доведено, що приблизно 60% гербіцидів, 90% фунгіцидів і 30% інсектицидів є канцерогенними.

Вони створюють сприятливі умови для розвитку онкологічних захворювань і є надзвичайно токсичними для довкілля [27].

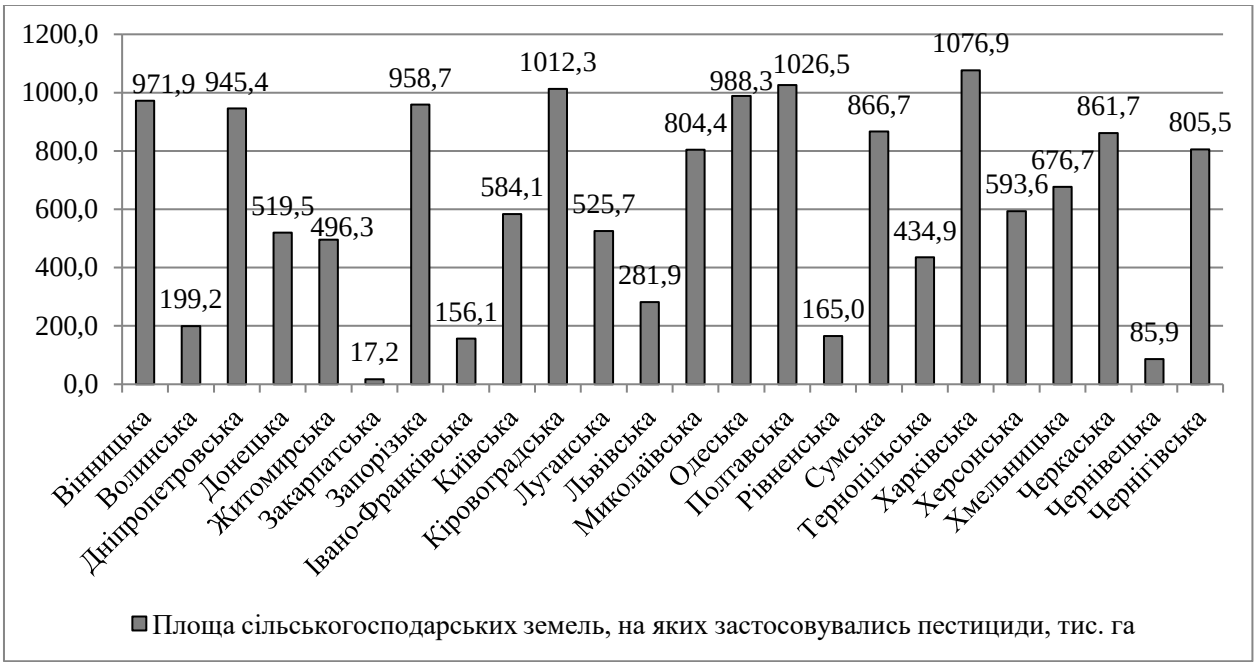

Рис. 3.2. Регіональний розподіл площ сільськогосподарських земель України, на яких застосовувалися пестициди [26]

Відомо, що деякі пестициди порушують роботу ендокринної системи. У звіті за 2013 рік, підготовленому на замовлення Європейського агентства з безпеки харчових продуктів, було розглянуто 600 наукових досліджень пестицидів і виявлено найбільш сильні асоціації з деякими видами онкології, астмою, дитячою лейкемією і хворобою Паркінсона [28].

В Україні існує безліч прикладів негативного впливу пестицидів на людину та довкілля. Так, у двадцяти п’яти селах на Рівненщині впродовж 2015-2016 років ТОВ «Акріс Агро» проводило обробіток полів пестицидами невідомого складу та походження без маркування та зазначення назви пестициду на тарі, впритул до житлових будинків та присадибних ділянок мешканців. Унаслідок внесення пестицидів із порушенням чинного законодавства значна кількість жителів відчули запаморочення, нудоту, інші симптоми отруєння. Окрім того, були пошкоджені дерева, кущі. Загинули дикі та свійські тварини. Сталася масова загибель бджіл [27].

Використання органічних методів господарювання дозволить уникнути негативних наслідків використання пестицидів. Адже сенс органічного землеробства полягає в тому, щоб організувати господарство на зразок екосистеми, в якій кожна рослина і тварина

виконує свою функцію. Так, для боротьби із бур'янами та шкідниками використовують такі три види методів:

– профілактичні, які полягають у застосуванні сівозміни, мульчування, спеціальних методів обробітку землі тощо;

– біологічні, які полягають у застосуванні корисних комах та бактерій для боротьби з бур'янами;

– механічні, які полягають у ручному прополюванні бур'янів та установці пасток для шкідників. Також комах збирають вручну, застосовують вогневе прополювання бур'янів, обприскування вражених рослин органічними препаратами тощо [29; 9, 88-89].

Ще однією передумовою посилення розвитку органічного виробництва в Україні є утворення великих обсягів сільськогосподарських відходів та відходів переробної промисловості. Аналізуючи дані Державної служби статистики України [30], бачимо, що, попри спадну тенденцію утворення виробничих відходів у вказаних галузях економіки, їх обсяги все ж таки залишаються значними (рис. 3.3).

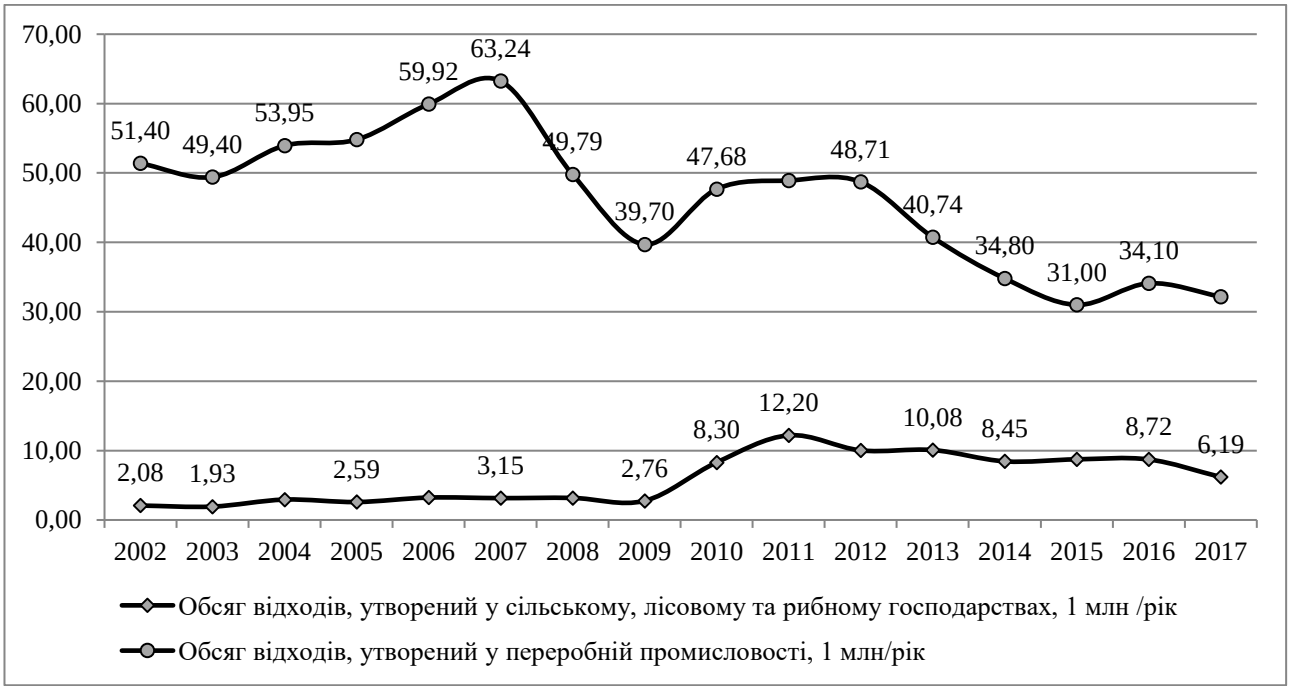

Рис. 3.3. Динаміка утворення відходів у сільському, лісовому та рибному господарстві, переробній промисловості за 2002-2017 рр. [1]

[1] *За 2010-2013 рр. дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя, за 2014-2017 рр. також без частини тимчасово окупованих територій Донецької та Луганської областях.*

Складено на основі [30].

У 2002 році цей показник у сільському, лісовому та рибному господарстві становив 2,08 млн т/рік, а в переробній промисловості – 51,4 млн. т/рік. Попри значні коливання рівня цього показника протягом досліджуваного періоду, в 2017 році в сільському господарстві він збільшився, порівняно з 2002 роком, майже у 3 рази. Обсяг утворення відходів у переробній промисловості у 2017 році, порівняно з 2002 роком, знизився приблизно у 1,5 рази, проте залишається досить великим. Органічне виробництво стало одним із рішень для усунення цієї проблеми, адже його постулатом є система ведення господарства з закритим циклом, що дозволяє значно зменшити відходи виробництва. Окрім цього, повторне використання виробничих ресурсів є вигідним з економічної точки зору.

В Україні цей напрям лише починає зароджуватися, проте вже є досить перспективним. Існує безліч можливостей повторного використання залишків сільськогосподарських ресурсів. Наприклад, із залишків і відходів органічного сільського господарства виробляють корм для корів та інших сільськогосподарських тварин. Відходи рослинництва і тваринництва можуть використовувати для виробництва органічного пального. Залишки сільськогосподарської сировини повторно використовують у переробній промисловості. Відходи харчової промисловості можуть використовуватися як сировина для хімічної та фармацевтичної промисловості. Так, буряковий жом використовується як органічне добриво і як корм для худоби. Різні види макухи застосовуються у виробництві «Фітину» – ліків, які підвищують мозкову активність та покращують роботу внутрішніх органів [31].

Так, ПрАТ «Гнідавський цукровий завод» реалізовує достатньо значний проєкт із використання сільськогосподарських відходів. Зокрема, було закуплено спеціальні пресувальні установки для віджиму жому і побудовано спеціальні склади для подальшої його переробки. За рахунок сухого стану жому та відсутності контактів із довкіллям його постачання є доступним цілий рік. Також передбачається використання жому для виготовлення кормів для великої рогатої худоби та виробництва енергії на біореакторі [31].

Відходи молочної промисловості або, як прийнято їх називати, побічні продукти – це знежирене молоко, перегін і молочна сироватка. Останнім часом ці продукти починають широко переробляти і використовувати. Наприклад, завод «Данон Дніпро»

95% відходів віддає на вторинну переробку, а лише 5% – відправляє на звалище [31].

Розвитку органічного виробництва сприяло і постійне неконтрольоване зростання рівня використання мінеральних добрив у сільському господарстві. Оброблення ними посівних площ спричиняє такі негативні екологічні наслідки, як, порушення існування ґрунтових мікроорганізмів, що може призвести до погіршення гумусного складу ґрунту, а отже, і до зниження його здатності протистояти ерозії й іншим несприятливим впливам. Тривале застосування мінеральних добрив викликає окислення ґрунту, сприяє вимиванню з нього кальцію і магнію, що негативно позначається на якості сільськогосподарської продукції [32].

За даними Державної служби статистики України [33], протягом 2002-2017 рр. частка площ, оброблених мінеральними добривами, до загальної площі земель сільськогосподарського призначення мала стійку тенденцію до зростання (рис. 3.4).

Рис. 3.4. Динаміка питомої ваги площ, оброблених мінеральними та органічними добривами, до загальної площі земель сільськогосподарського призначення України[1]

[1] Без урахування тимчасово окупованої території АР Крим, м. Севастополя та тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Складено на основі [33].

Якщо у 2002 році цей показник був на мінімальному рівні та становив 15,1%, то уже через 5 років він зріс на 11,3%. А за останні

10 років спостерігається його збільшення у 1,5 рази. За період із 2009 по 2015 рр. частка площ, оброблених органічними добривами, до загальної площі земель сільськогосподарського призначення зменшилася до 1%, а вже у 2016 році зросла на 0,2%.

Сьогодні в Україні використовуються різні види органічних добрив. Їх застосування в сільському господарстві створює такі численні переваги: збереження природних екосистем, покращення якісних характеристик ґрунтів, заміна цілої системи мінеральних добрив та мікродобрив, поліпшення гумусного стану ґрунтів. Вони забезпечують практично безвідходне тваринництво, є економічно доступними, а також володіють меліоруючими властивостями [34].

Нині основними видами органічних добрив, які використовуються в Україні є перегній, торф, компост, сидерати та комерційні органічні добрива (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Переваги використання органічних добрив у сільському господарстві

Вид органічного добрива	Переваги використання органічних добрив
Перегній	В 15-20 разів ефективніший за будь-органічне добриво. Специфічна мікрофлора і ферменти, які містить перегній, здатні відновити «мертві ґрунти», тобто забезпечити високу родючість. Ці цінні властивості гумус зберігає протягом 3-4 років.
Торф	Сприяє гарному проникненню повітря в ґрунт. Збагачує бідні на корисні речовини ґрунти. Слугує природним антисептиком. Вбиває мікроби, бореться з грибком. Послаблює дію пестицидів. Нормалізує ґрунтовий pH склад. Швидше прогріває землю. Служить основою ряду комплексних добрив. Може використовуватися в ролі укривного матеріалу на зиму. Гігроскопічний (прекрасно утримує вологу). У ньому повністю відсутні личинки і яйця паразитів, насіння бур'янів.
Компост	У ґрунті підвищується вміст доступних рослинам елементів живлення: азоту (N), фосфору (P), калію (K), магнію (Mg), кальцію (Ca) і мікроелементів (S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn); – покращується фізико-хімічна структура ґрунту; створюються сприятливі умови для життя мікроорганізмів; поліпшується засвоюваність води, повітря і теплопроникність землі, створюються умови для запобігання ерозії; у добре дозрілому компості відсутні збудники хвороб та насіння бур'янів.

Продовження таблиці 3.5

Сидерати	Сидерати забезпечують швидкий розвиток густого листя, яке, створюючи тінь, затримує ріст бур'янів. Вони мають добре розвинену кореневу систему, що впливає на поліпшення структури і забезпечує водопроникність ґрунтів, проникаючи глибоко всередину, вона збагачує повітрям і розпушує глинисті важкі ґрунти, запобігає розсипанню піщаних та легких. Висаджені серед овочевих культур, вони частково відволікають можливих шкідників.
Комерційні органічні добрива (є сумішшю органічного компонента з мінеральними поживними елементами)	Поживні речовини вивільняються з гранул дозовано, задовольняючи потреби культур на кожному етапі їх розвитку. Скорочують непродуктивні втрати і підвищують коефіцієнт засвоєння поживних елементів, поліпшують структуру ґрунту, підвищують мікробіологічну активність ґрунту, сприятливо впливають на стійкість рослин до несприятливих факторів і хвороб. Поліпшують якість і підвищують урожайність вирощуваних рослин.

Складено на основі [34; 35, с. 4-14; 36].

Отже, органічна підгалузь національної біоекономіки знаходиться на стадії формування. Україна володіє значними ресурсами для розвитку органічного виробництва і, за умови ефективного їх використання, має значний потенціал стати одним із лідерів у цій сфері на європейському ринку та світовому ринку.

3.2. Особливості розвиту ринку органічної сільськогосподарської продукції в Україні

Національний ринок органічної продукції перебуває на етапі становлення. Хоча на сьогодні в Україні спостерігається позитивна динаміка виробництва екологічно чистої продукції, існують ще багато бар’єрів, які гальмують розвиток цієї галузі. Аналізуючи дані Дослідного інституту органічного сільського господарства (FiBL) [37], можна стверджувати про позитивну динаміку зростання площ, призначених для ведення екологічного сільського господарства.

Так, із рисунку 3.5 бачимо, що у 2017 р., порівняно з 2001 р., загальні площі цих земель зросли у 2,6 рази, а їхня частка у загальному фонді сільськогосподарських земель – у 2,1 рази. Проте така тенденція не завжди мала постійний характер, адже вже у період 2003-2012 рр. можна спостерігати стагнацію органічного

виробництва. Площі органічного сільського господарства протягом цих років зросли лише на 2,5 тис. га., а до 2013 року цей показник зріс до 272,9 тис. га.

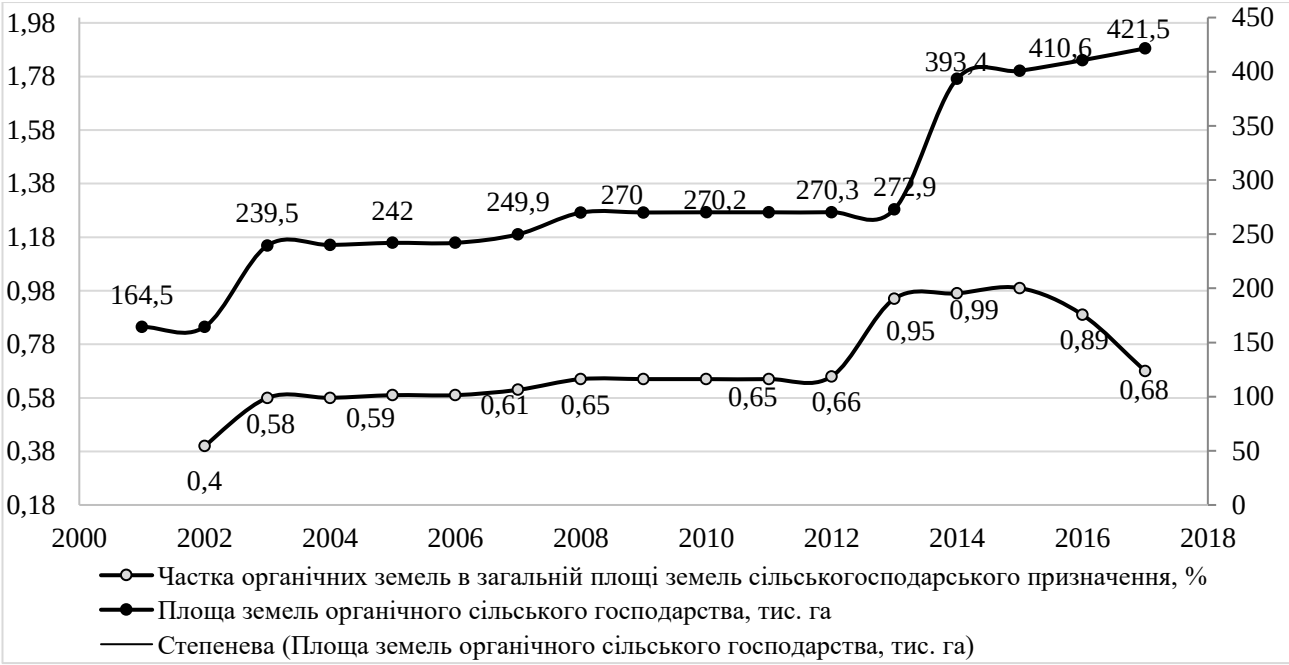

Рис. 3.5. Динаміка площ органічного сільського господарства та їх часток у загальній площі земель сільськогосподарського призначення в Україні за 2001-2017 рр.

Складено на основі [37].

Така динаміка стосується і частки органічних земель у загальній площі земель сільськогосподарського призначення, адже з 2003 по 2012 рік цей показник зріс лише на 0,08%. Це пояснюється відсутністю належного нормативно-правового регулювання виробництва органічної продукції в цей період, економічною кризою в країні, що проявлялась у падінні купівельної спроможності населення, низькій конкуренції на внутрішньому ринку, браку економічних стимулів для переходу на органічне господарювання, нестачі державної підтримки тощо.

Починаючи з 2014 року, після прийняття Закону України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини», почалося пожвавлення розвитку цієї сфери господарської діяльності. У 2014 році площі земель органічного сільського господарства різко зросли на 120,5 тис. га.

Такі тенденції можна пояснити поступовим вдосконаленням законодавства. Зокрема, у серпні 2019 року набрав чинності Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного

виробництва, обігу та маркування органічної продукції» [38], що привів вітчизняні вимоги до стандартів ЄС. Це зможе у подальшому збільшити конкурентоспроможність вітчизняної продукції за кордоном.

Щодо структури виробництва органічної сільськогосподарської продукції в Україні, то, відповідно до даних FIBL [37], у 2017 році найбільше органічних площ було засіяно зерновими культурами – 46,2% (рис. 3.6). Із них пшениця займала 46240 га (що на 32% менше у порівнянні з 2014 роком), кукурудза та ячмінь – по 23120 га, гречка та просо – по 5780 га, овес та жито – по 2890 га, полба займала 8670 га, тритикале – 500 га, під інші зернові культури було відведено 14450 га.

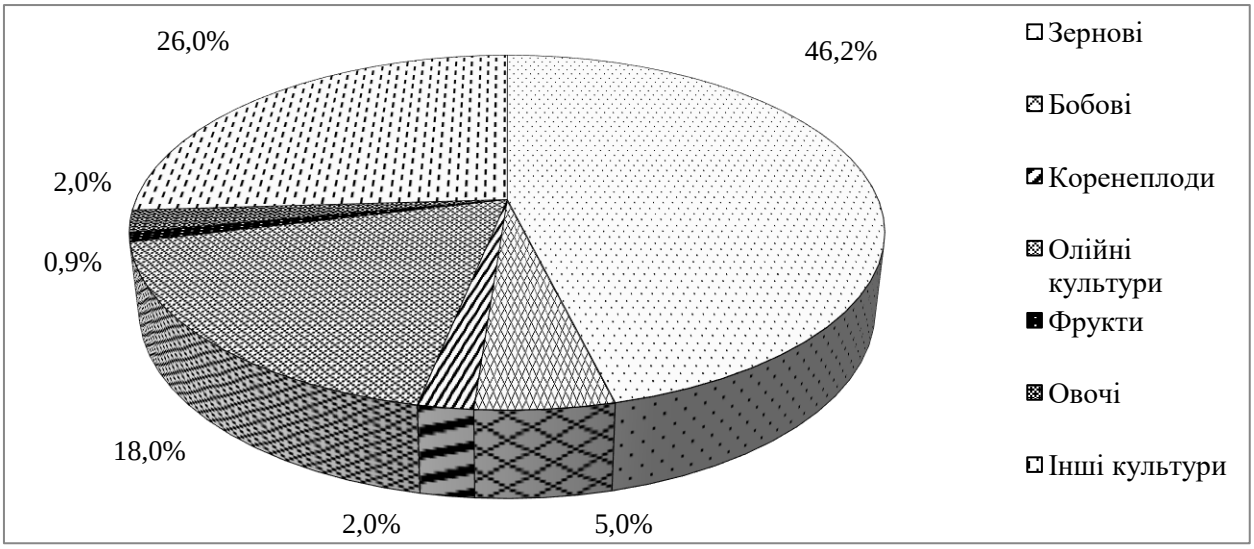

Рис. 3.6. Структура органічних сільськогосподарських культур, вироблених в Україні за 2017 рік

Складено на основі [37].

Наступними за площею засівання культурами були олійні культури. Їх посівні площі становили 52020 га. Бобові культури займали 14450 га, овочі та коренеплоди – 5780 га, а на фрукти припала найменша площа земель – 2500 га, що свідчить про повільний розвиток органічного садівництва [37].

Уперше марковані органічні продукти з'явилися в Україні у 2008 році. Асортимент органічної продукції на полицях магазинів все ще неповний. Споживачі можуть придбати такі категорії українських органічних продуктів: молочні та м’ясні продукти, бакалійні продукти та хлібобулочні вироби, борошно, макаронні вироби, рослинні олії, напої (фруктові/овочеві/ягідні соки, березові соки,

трав'яні чаї), консервовані продукти (наприклад, ягідні пасти, сиропи, джеми), деякі овочі і фрукти тощо [39].

Для повного розуміння стану розвитку виробництва органічних товарів варто проаналізувати чисельність операторів на органічному ринку в Україні. За даними Дослідного інституту органічного сільського господарства (FiBL) можна зробити висновки про позитивну динаміку зростання загальної кількості сертифікованих операторів на органічному ринку – у 2017 році, порівняно з 2002 роком, чисельність фірм, які виробляють органічну продукцію, зросла на 273 одиниці до 304. Ця тенденція не була постійною, адже за 2003-2015 роки вказаний показник зростав щорічно в середньому на 10%. У 2017 році, порівняно з 2015 роком, кількість органічних фірм зросла на 43% і становила 304 одиниці [37].

Існує проблема нерівномірності розподілу операторів органічного ринку за областями України (рис. 3.7).

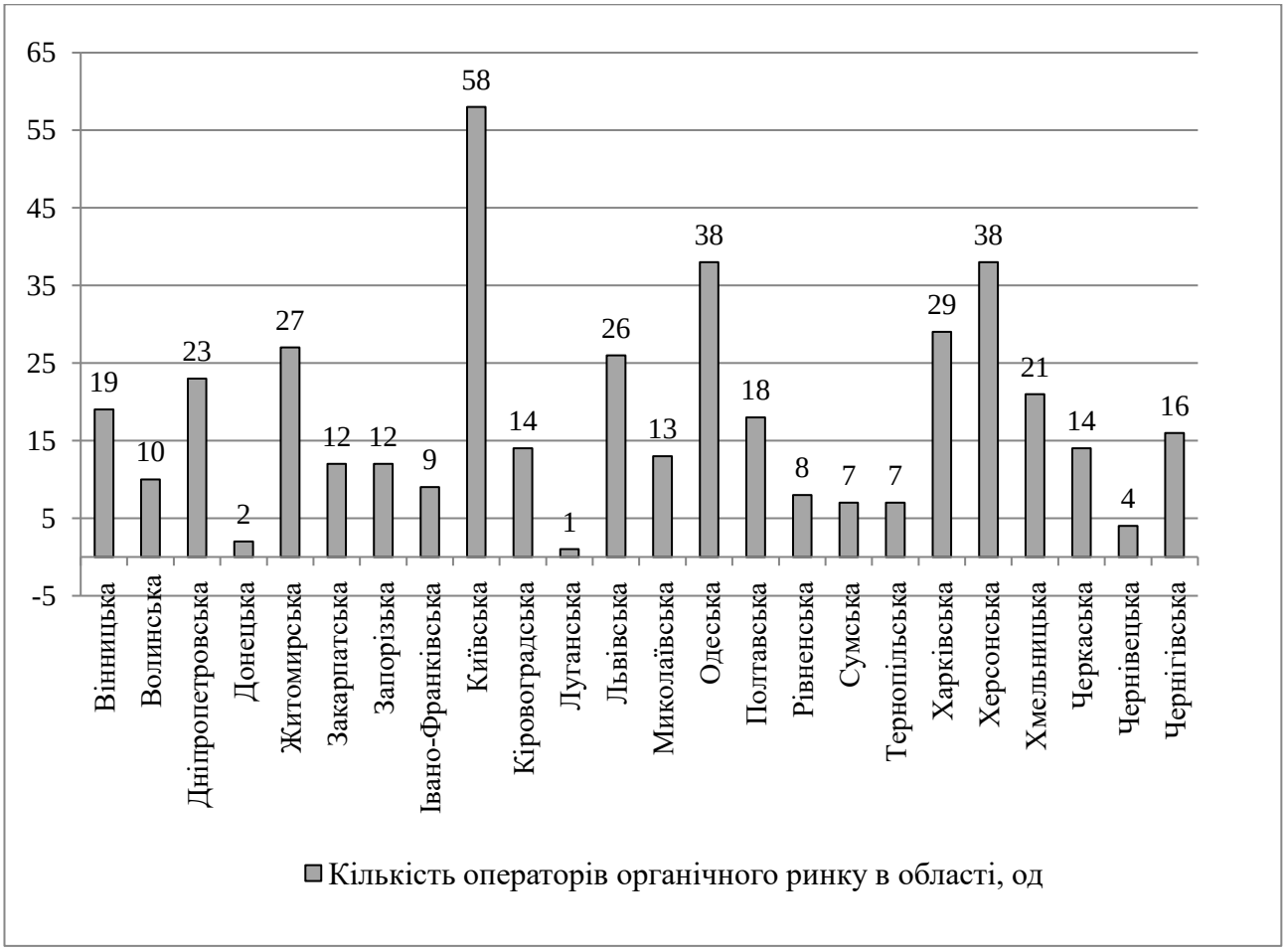

Рис. 3.7. Регіональна структура сертифікованих операторів на органічному ринку в Україні у 2017 році [40]

Варто відзначити, що найбільшою є їхня концентрація у Київській, Одеській, Херсонській, Харківській, та Житомирській областях. У цих регіонах чисельність органічних господарств становить 58, 38, 38, 29 та 27 одиниць відповідно. Областями з найнижчою кількістю органічних операторів є Луганська, Донецька, Чернівецька, Сумська та Тернопільська області, де функціонує лише 1, 2, 4, 7 та 7 підприємств відповідно. Це пов'язано з військовими діями, які гальмують розвиток господарської діяльності. Щодо інших регіонів, то низька кількість операторів зумовлена порівняно невеликою площею сільськогосподарських земель, їх низькою родючістю та низьким попитом на органічну продукцію.

За даними FIBL [37] можна зробити висновок, що проблемним також залишається питання співвідношення внутрішнього споживання та експорту органічної продукції в Україні (рис. 3.8). Так, у 2005 році вироблена продукція переважно експортувалася, усередині країни споживалося органічних товарів лише на 200 тис. євро. Тобто експорт екологічно чистої продукції був більшим від споживання на внутрішньому ринку у 154 рази.

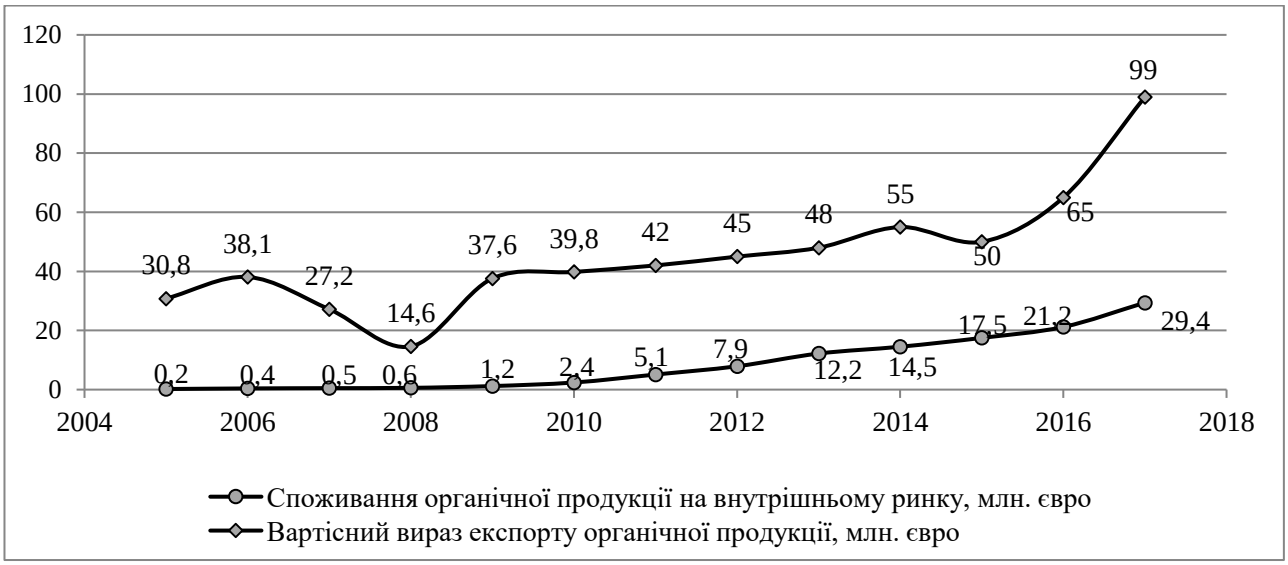

Рис. 8. Динаміка експорту та споживання на внутрішньому ринку органічної продукції в Україні

Складено на основі [37].

Це можна пояснити як відсутністю нормативно-правового регулювання органічного виробництва та його стандартизації, так і низькою обізнаністю споживачів про ці товари. Разом із запровадженням стандартизації продукції та формуванням українських сертифікаційних органів ситуація на вітчизняному ринку

покращилася. Протягом наступних дев'яти років цей розрив мав тенденцію до скорочення, і уже в 2014 році ці показники відрізнялися у 3,8 разів. А в 2017 році їх різниця зменшилась ще на 46,7%.

Сьогодні це явище пояснюється проблемою дороговизни органічної продукції. Так, у країнах ЄС націнка на органічні продукти складає 25–50%, у США – близько 30% [41, с. 52]. В Україні ж націнка на органічну продукцію становить 120-275%.

Аналізуючи співвідношення роздрібних цін на традиційну та органічну продукцію в Україні, які наведені на сайтах відомих інтернет-магазинів [42; 67] (табл. 3.6), бачимо значно вищий рівень цін на органічну продукцію, що дає підстави стверджувати про більшу величину обігових коштів під час виробництва органічної продукції над традиційною [44, с. 205]. Ціна на хліб, вироблений з органічних компонентів перевищує традиційний більш ніж у 2 рази. Що стосується деяких продуктів «борщового набору» (картопля, морква, цибуля тощо), то відсоткове співвідношення між цінами є також значним (у межах 1,4-2,4 рази). Найбільшою є різниця у цінах на органічні та звичайні яблука – 275%.

Таблиця 3.6

Співвідношення роздрібних цін на традиційну та органічну продукцію в Україні (станом на листопад 2018 року)

№ п/п	Назва товару, одиниця виміру	Ціна на органічний товар, грн	Ціна на традиційний товар, грн	Співвідношення цін, %
1	Хліб, 1 шт.	25	12	208,3
2	Молоко, 1 л	30	25	120,0
3	Яйця, 1 десяток	44	29	151,7
4	Масло, 200 г	75	29	258,6
5	М'ясо куряче, 1 тушка	180	94	191,5
6	М'ясо свиняче, ошийок	252	131	192,4
7	Картопля, 1 кг	17	7	242,9
8	Морква, 1 кг	26	19	136,8
9	Цибуля, 1 кг	26	15	173,3
10	Яблука, 1 кг	33	12	275,0

Складено на основі [42; 43; 44].

Усе це робить екологічно чисті продукти недоступними для пересічного споживача. Причиною високої ціни на органічну продукцію в Україні є велика вартість сертифікації, низька конкуренція та недостатня наповненість внутрішнього ринку, висока собівартість продукції, зумовлена зростанням витрат на оплату праці,

високими витратами на транспортування та зберігання органічної продукції.

Останні дослідження показують, що близько 60% українських споживачів будуть купувати органічні продукти харчування за умови перевищення їх ціни від їх традиційних аналогів на 10-25%; чисельність потенційних споживачів органічної продукції скоротиться на 47% при перевищенні її ціни над стандартними продуктами на 25-40% [46].

Як показують результати досліджень, серед рушійних мотивів споживання органічної продукції в Україні виділяється таке: прагнення споживачів поліпшити стан здоров'я (27%), естетичність зовнішнього вигляду органічної продукції (17%), інформативність упаковки (16%), кращі смакові властивості натуральної продукції (16%), рекомендації знайомих чи родичів (13%), слідування тенденціям ведення здорового способу життя (11%). Фактори, які перешкоджають вибору органічної продукції споживачами, є: невиразність, непривабливість упаковки (33%); сумніви у справжності органічної продукції (19%); відсутність гарантій належної якості органічної продукції (18%); невдале розміщення товару на полицях магазинів (15%) і обмеженість інформації про переваги органічної продукції (51%) [47].

Щодо експортної діяльності, то варто підкреслити, що у 2017 році до експортоорієнтованих продуктів відносилися: кукурудза, пшениця, соя, ячмінь, соняшник, просо, ріпак, чорниця, овес, просо, яблука (свіжі), гречка, гірчиця, насіння гарбуза, березовий сік, льон, пластівці, жито, обліпиха, ожина, шипшина, коріандр, горох, суниця, журавлина, концентрат яблучного соку, тверда пшенична мука, ромашка (сушена), конопля, малина, соняшникова олія тощо [45].

У 2017 р. вперше на експорт відправили органічний мед. У 2018 р. обсяги його експорту склали 300 т. Значно зросли обсяги експортованої замороженої малини – до 400 т. у 2018 р. перший український виробник органічного цукру «Дедденс Агро» відправив на європейський ринок 800 т цукру [46].

Всього у 2018 р. Україна поставила за кордон більше 70 різних органічних товарів. Хоч усе більше виробників в Україні готові продавати не лише сировину, а й напівфабрикати та перероблену продукцію, проблемою залишається переважання сировини над готовими товарами в структурі експорту органічної продукції [46].

Однією з вагомих причин повільного розвитку органічного ринку в нашій країні є низька купівельна спроможність населення. На нашу думку, між рівнем доходів населення та споживання екологічно чистої продукції існує тісний зв'язок. Перевірити його наявність у довгостроковому періоді можна за допомогою кореляційно-регресійного аналізу, зокрема, на основі побудови класичної економетричної моделі даних Дослідного інституту органічного сільського господарства та Всесвітнього банку (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вихідні статистичні дані за період 2006-2017 рр.

Рік	Середньорічне споживання органічної продукції в Україні на душу населення, дол. США	Реальний ВНД на душу населення (за ПКС), тис. дол. США
2006	0,01	1,95
2007	0,01	2,56
2008	0,01	3,21
2009	0,04	2,84
2010	0,07	2,98
2011	0,15	3,11
2012	0,22	3,5
2013	0,36	3,8
2014	0,43	3,56
2015	0,46	2,65
2016	0,56	2,31
2017	0,78	2,26

Складено на основі [37; 48].

Першим етапом побудови моделі є визначення її змінних. Припустимо, що реальний ВНД на душу населення (за ПКС) буде регресором економетричної моделі (X) (тобто фактором впливу на результуючий показник), а середньорічне споживання органічної продукції в Україні на душу населення – регресантом (Y) (тобто результуючою змінною, на яку впливає X).

Другим етапом є специфікація моделі – вибір виду залежності між змінними та форми рівняння регресії, що можна зробити за допомогою побудови лінії тренду на кореляційному полі (рис. 3.9), яка показує взаємозалежність реального ВНД на душу населення (за ПКС) та середньорічного споживання органічної продукції в Україні на душу населення.

Оскільки з часом динамічний ряд змінює тенденцію зі зростаючої на спадну й навпаки, то для дослідження такого ряду

необхідно застосовувати рівняння полінома четвертого ступеня, яке в складеній моделі має вигляд (формула 3.1):

$$y = -1{,}8888x^4 + 22{,}548x^3 - 99{,}025x^2 + 189{,}26x - 132{,}36 \qquad (3.1)$$

Коефіцієнт кореляції отриманого рівняння дорівнює 0,6751. Складена модель говорить про наявність задовільного зв'язку між реальним ВНД на душу населення (за ПКС) та середньорічним споживанням органічної продукції в Україні на душу населення. Причому такий зв'язок є прямим, адже значення коефіцієнта є додатнім. А це означає, що при зростанні першого показника другий також зростає.

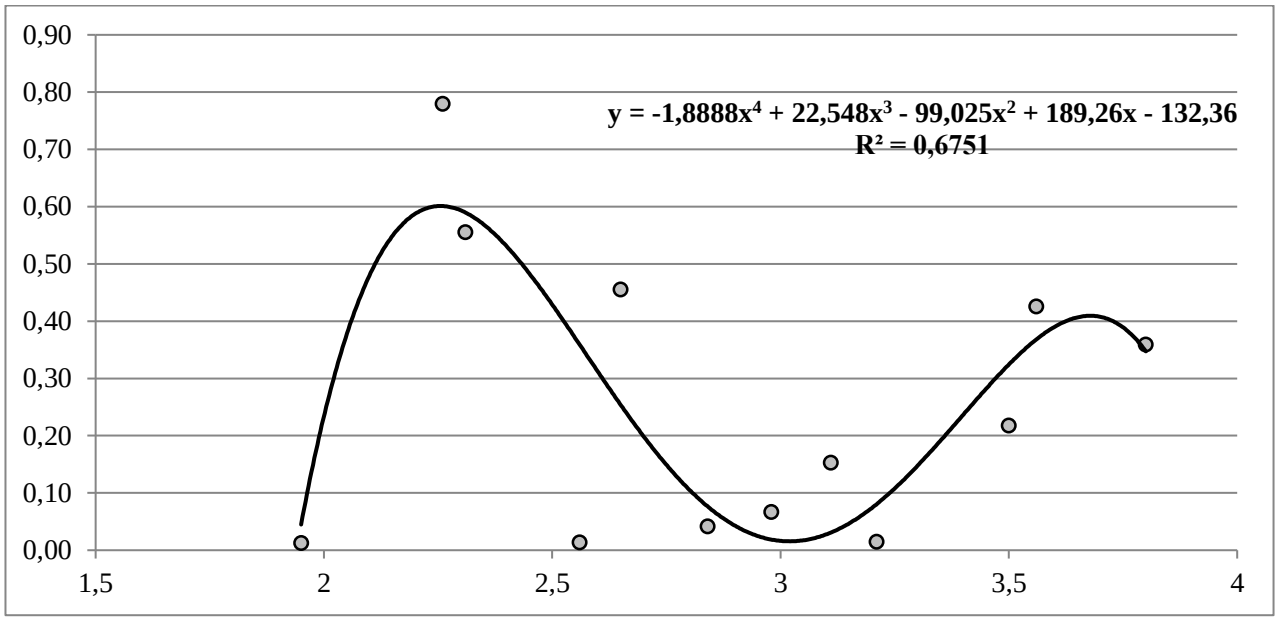

Рис. 3.9. Залежність середньорічного споживання органічної продукції на душу населення від реального ВНД на душу населення (за ПКС) в Україні

Складено на основі власних досліджень.

Ця залежність не є стабільною протягом усього періоду дослідження в силу дії різних факторів. Із таблиці 3.7 бачимо, що вона дещо послаблюється у період з 2008 по 2009 рр. У цей період динаміка споживання органічних продуктів на душу населення була позитивною (при сповільненні темпів його зростання), а реальний ВНД (за ПКС) на душу населення знизився на 11,53%. Це пояснюється економічною кризою в Україні.

Іншим прикладом є період економічної нестабільності в Україні і, як наслідок, зростання темпів інфляції, що спричинило зниження

реальних доходів суспільства. Так, у 2014 році, зі зниженням ВНД на душу населення на 6,32%, споживання органічної продукції на одного українця зросло лише на 16,3%. У 2015 році при стрімкому падінні реального ВНД на 25,6% другий показник зріс лише на 6,5%. А вже у 2017 році можна спостерігати пожвавлення приросту споживання органічної продукції на душу населення на 28,21%. При цьому реальний ВНД на душу населення продовжував знижуватися, проте уже меншими темпами.

Узагальнимо причини низьких темпів розвитку внутрішнього ринку органічної продукції у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Причини низьких темпів розвитку внутрішнього ринку органічної продукції

Причини недостатнього попиту	Причини недостатньої пропозиції	Інституційні причини
1. Низька купівельна спроможність населення	1. Брак вітчизняної органічної сировини, експорт якої постійно зростає	1. Відсутність державної підтримки виробників органічної продукції, зокрема, фінансової
2. Необізнаність споживачів про переваги органічної продукції	2. Висока собівартість виробництва органічної продукції (витрати більші у 2,5-5 разів)	2. Нерозвиненість інфраструктури ринку органічної продукції
3. Необізнаність споживачів про особливості сертифікації продукції (для споживачів ідентичними є позначення «біо-», «еко-», «органік», «натуральний»	3. Нерозвиненість маркетингової політики просування органічної продукції, яка була б націлена на обґрунтування переваг цієї продукції	3. Нерозвиненість вітчизняних організацій сертифікації органічної продукції
4. Низька купівельна спроможність населення	4. Низька конкуренція виробників та продавців на ринку органічної продукції	4. Недосконале нормативно-правове забезпечення розвитку органічного ринку
5. Недостатньо високий рівень екологічної свідомості населення	5. Низька наповнюваність ринку органічної продукції та її фізична недоступність до споживачів	5. Інноваційна пасивність управлінських структур
	6. Нерозвиненість логістичних систем, заснованих на особливостях транспортування та зберігання органічної продукції	6. Відсутність органів перевірки якості органічної продукції та методів запобігання поширення фальсифікату

Складено на основі власних досліджень.

Ці причини можна згрупувати у три групи: зумовлені недостатністю попиту, недостатністю пропозиції та інституційними причинами. Ранжувати за ступенем важливості ці чинники немає потреби, адже кожен із них формує суттєві перепони для розвитку вітчизняного органічного ринку. Тому напрями активізації розвитку ринку органічної сільськогосподарської продукції пов'язані з нівелюванням негативного впливу кожного із цих чинників.

Отже, аналіз сучасного стану ринку органічної продукції в Україні свідчить про те, що у порівнянні з минулими роками, він набув значного розвитку. Слід зауважити, що наша країна, маючи велику кількість природних ресурсів, повністю не використовує свій виробничий потенціал. Ринок органічної продукції є однією з найбільш привабливих та перспективних галузей агропромислового комплексу України. Він має значний економічний потенціал завдяки наявності численних ресурсів, що сприяють його швидкому розвитку в останні роки. Проте, незважаючи на позитивні тенденції, у цій сфері існує велика кількість проблем, які цей розвиток уповільнюють. Серед них варто виділити низький рівень розвитку вітчизняної економіки та відсутність державної підтримки діяльності суб'єктів господарювання.

3.3. Напрями сприяння розвитку органічного сільського господарства в Україні

Наявність низки проблем, які стримують розвиток вітчизняного органічного виробництва, зумовлює необхідність розроблення та застосування комплексних стратегій управління органічним виробництвом. Ці стратегії повинні розроблятися з урахуванням впливів на органічний ринок України зовнішніх чинників. Оскільки дана галузь значно залежить від економіко-політичної ситуації в країні, то для оцінки та аналізу конкретних чинників, а також розробки прогнозних сценаріїв розвитку ринку екологічно чистої продукції доцільним буде застосування PEST-аналізу.

PEST-аналіз є одним із найвідоміших методів стратегічного аналізу, заснованим на складанні переліку можливих впливів зовнішніх факторів на певний об'єкт за такими напрямами:

- політичні чинники (P) – можливості і загрози для бізнесу, які створює динаміка політичної ситуації; головні тенденції, які можуть вплинути на діяльність ринку;

- стан економіки (E): найбільш істотні очікувані події в економіці, вплив економічної ситуації на перспективи розвитку;

- соціально-культурні особливості (S): специфіка впливу соціальних, демографічних, культурних чинників на певну сферу;

- науково-технічне середовище (T): ступінь залежності від нововведень та технологічних змін; динамічність темпів науково-технічного прогресу в галузі [49, 27-28].

Перевагою використання PEST-аналізу є той факт, що його можна застосовувати як на якісному, так і на кількісному рівні. Дослідження проводимо, використовуючи алгоритм проведення PEST-аналізу за методикою Д. Арутюнова [49, 28].

Спочатку розробляємо перелік зовнішніх факторів впливу на органічний ринок України. Оскільки специфіка даного методу передбачає залучення до дослідження експертів, які спеціалізуються у даній сфері, наступним кроком стало формування вибірки із 20 представників галузі органічного виробництва (зокрема, представників виробників органічної продукції та представників сільських рад). Серед них проведено опитування щодо ступеня впливу та ймовірності зміни кожного із факторів у переліку шляхом створення анкети Google Форм. Експертам було запропоновано оцінити ступінь впливу факторів на галузь з п’ятибальною шкалою (де 1 бал означає низький ступінь впливу, а 5 – високий) та вірогідність зміни кожного фактору з переліку за шестибальною шкалою (де 1 означає низьку ймовірність, а 6 – дуже високу). Із кількісних результатів опитування визначено середні показники сили впливу та ймовірності зміни для кожного з факторів, а також згруповано ці фактори за сферою впливу та за характером впливу (можливості або загрози) (табл. 3.9).

Наступним етапом дослідження є розрахунок показника вагомості фактора для органічного ринку за складеною нами формулою 3.2:

$$M = V + P, \tag{3.2}$$

де M – показник вагомості фактора для ринку;

V – показник ступеня впливу фактора;

P – показник ймовірності зміни фактора.

Таблиця 3.9

Результати анкетування експертів щодо середніх показників ступеню впливу факторів на ринок органічної продукції [власні дослідження]

Можливості			Загрози		
Фактори впливу	Важливість для галузі (від 1 до 6)	Ступінь впливу фактора	Фактори впливу	Важливість для галузі (від 1 до 6)	Ступінь впливу фактора
Політичні фактори					
Забезпечення політичної стабільності в країні	6	5	Політичні та військові протистояння	6	5
Забезпечення рівномірного розвитку регіонів	4	3	Диспропорції розвитку регіонів країни	4	3
Вдосконалення нормативно-правової бази регулювання органічного виробництва	6	5	Недосконале державне регулювання органічного ринку	6	5
			Порушення системи правового захисту суб'єктів ринку	5	5
Сума	16	13	Сума	21	18
Економічні фактори					
Зростання попиту на органічну продукцію вітчизняних виробників	6	5	Несприятлива макроекономічна ситуація в країні	5	5
Підвищення конкурентоспроможності виробників, завдяки гармонізації вітчизняних стандартів з європейськими	4	5	Обмеженість державного фінансування виробників	6	5
Зростання експортної діяльності внаслідок євроінтеграції та вдалого економіко-географічного розташування	4	4	Зростання націнки на органічні товари завдяки низькому рівневі конкуренції	5	4
Заміщення імпортованої продукції внаслідок зростання обсягів вітчизняного виробництва	5	5	Зниження рівня розвитку ринкової інфраструктури	6	5
			Зниження гнучкості до змін на ринку	4	3
Сума	19	19	Сума	26	22

Продовження таблиці 3.9

Соціальні фактори					
Розвиток екологічної свідомості населення	6	5	Поглиблення диференціації доходів населення	6	5
Поліпшення стану здоров'я населення та зміни у стилі життя	5	4	Зниження забезпеченості кваліфікованими кадрами	4	4
Зростання чисельності населення у світі, що зумовлює попит на продовольчі товари закордоном	4	3	Соціальна незахищеність населення	5	4
Зростання показників людського капіталу	5	3	Послаблення продовольчої безпеки внаслідок зростання населення в світі	4	3
Соціальний розвиток сільських територій	4	4			
Сума	24	19	Сума	19	16
Науково-технічні фактори					
Забезпечення інноваційної спрямованості галузі органічного виробництва;	6	5	Недостатня матеріально-технічна база для впровадження органічних технологій	6	5
Поліпшення якості продукції внаслідок дотримання принципів органічного виробництва	5	5	Міграція кваліфікованих кадрів	6	5
			Недосконалість системи підвищення кваліфікації кадрів	5	4
			Швидке старіння технологій	6	5
Сума	11	10	Сума	23	19

Далі розраховуємо коефіцієнт сили впливу для вказаних факторів за формулою 3.3 [49, 28]:

$$K = \frac{V}{\sum V}, \tag{3.3}$$

де K – коефіцієнт сили впливу факторів на ринок;

$\sum V$ – сума показників ступенів впливу кожної групи вказаних факторів.

Останнім етапом проведення аналізу є визначення зважених оцінок за формулою 3.4 [49, 28]:

$$Z = M \times K, \tag{3.4}$$

де Z – величина зваженої оцінки впливу факторів на ринок.

Співвідношення сумарної зваженої оцінки по загрозах і сумарної зваженої оцінки за можливостями вказуватиме на ступінь готовності підприємства реагувати на поточні та прогнозовані чинники.

У результаті проведеного дослідження отримуємо узагальнену матрицю PEST-аналізу ринку органічної продукції в Україні (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Матриця PEST-аналізу ринку органічної продукції в Україні

Фактори впливу	Можливості	Зважені оцінки	Загрози	Зважені оцінки
Політичні фактори	– Забезпечення політичної стабільності в країні; – забезпечення рівномірного розвитку регіонів; – вдосконалення нормативно-правової бази регулювання органічного виробництва.	4,2 1,6 4,2	– Військові протистояння; – диспропорції розвитку регіонів країни; – недосконале державне регулювання органічного ринку; – порушення правового захисту суб'єктів ринку.	3,1 1,2 3,1 2,8
	Всього	10,0	Всього	10,2
Економічні фактори	– Зростання попиту на органічну продукцію; – підвищення конкуренто-спроможності виробників, завдяки гармонізації вітчизняних стандартів із європейськими; – зростання експортної діяльності як наслідок євроінтеграції та вдалого географічного розташування; – заміщення імпортованої продукції внаслідок зростання обсягів вітчизняного виробництва.	2,9 2,4 1,7 2,6	– Несприятлива макроекономічна ситуація в країні; – обмеженість державного фінансування виробників; – зростання націнки на органічні товари завдяки низькому рівневі конкуренції на ринку; – зниження рівня розвитку ринкової інфраструктури; – зниження гнучкості до змін на ринку вітчизняних підприємств.	2,3 2,5 1,6 2,5 1,0
	Всього	9,6	Всього	9,9

Продовження таблиці 3.10

Соціальні фактори	– Розвиток екологічної свідомості населення; – поліпшення стану здоров'я населення, та зміни у стилі життя; – зростання чисельності населення у світі, що зумовлює попит на продовольчі товари закордоном; – зростання показників людського капіталу; – соціальний розвиток сільських територій.	2,9 1,9 1,1 1,3 1,7	– Поступове поглиблення диференціації населення за доходами; – зниження ступеня забезпеченості кваліфікованими кадрами; – соціальна незахищеність населення; – послаблення продовольчої безпеки внаслідок зростання чисельності населення у світі.	3,4 2,0 2,3 1,3
	Всього	8,9	Всього	9,0
Науково-технічні фактори	– Забезпечення інноваційної спрямованості галузі органічного виробництва; – поліпшення якості продукції внаслідок дотримання принципів органічного виробництва.	5,5 5,0	– Недостатня матеріально-технічна база для впровадження органічних технологій; – міграція кваліфікованих кадрів через недостатнє фінансування; – недосконалість системи навчання та підвищення кваліфікації кадрів; – швидке старіння технологій виробництва продукції.	2,9 2,9 1,9 2,9
	Всього	10,5	Всього	10,6

Складено на основі власних досліджень.

Аналіз співвідношення зважених оцінок можливостей і загроз факторів впливу на органічний ринок дав змогу зробити висновки, що український ринок досить погано реагує на зовнішні прояви нестабільності. Він на даний момент самостійно не здатний протистояти ризикам, які виникають в процесі розвитку. Відповідно до результатів оцінки впливу екзогенних факторів на сферу виробництва органічної продукції, можна стверджувати про недостатню сприятливість політичного середовища, адже тут існує низка як потенційних, так і реальних загроз, які значно гальмують розвиток галузі.

Розвиток органічного виробництва значною мірою залежить і від соціально-економічних факторів. В умовах низьких доходів

населення та недостатньої підтримки виробників з боку держави майже всі перераховані загрози стали реальними. Особливо це стосується нерозвиненості інфраструктури органічного ринку, яка проявляється у низькому рівні її функціональності при важкій доступності виробників органічної продукції до каналів реалізації, неефективному управлінні товарними потоками. Також у галузі мав місце низький розвиток комунікаційної мережі.

Однією із реальних загроз розвитку вітчизняного ринку екологічно чистої продукції є низька купівельна спроможність населення, яка характеризується низьким рівнем реального ВНД на душу населення за ПКС. Так, у період кризи 2014-2015 рр. його значення знизилося від 3,8 тис. дол. США у 2013 році до 2,65 тис. дол. США у 2015 році [48].

Щодо співвідношення можливостей і загроз впливу соціальних чинників, то можна стверджувати про порівняно менший вплив потенційних ризиків на темпи розвитку ринку екологічно чистих товарів, що пояснюється залученням України у процес розвитку органічного руху у регіоні та світі загалом.

Виникнення науково-технічних ризиків в основному базується на нестачі кваліфікованої робочої сили та швидкому старінню вже створених технологій. Ці загрози сьогодні підсилює брак матеріально-технічної та науково-дослідницької бази внаслідок недостатнього державного фінансування науки. Так, у 2017 році в Україні частка витрат на науково-дослідні роботи у ВВП країни становила 0,47%, що значно менше, ніж у сусідніх Польщі (1,03%), Угорщині (1,35%), Словаччині (1,86%) [50]. Науковці все частіше шукають підтримки у приватних компаній, здебільшого, зарубіжних.

Проведений PEST-аналіз ринку органічної продукції в Україні уможливлює виокремлення двох основних видів стратегічних векторів розвитку органічного ринку за факторами найбільшого впливу: забезпечення розвитку можливостей ринку та усунення або передбачення можливих загроз (рис. 3.10).

Нині перш за все необхідно забезпечити зростання платоспроможності населення і покращення стану збутової діяльності вітчизняних підприємств, часткове вирішення проблем розвитку інфраструктури ринку, підвищення конкурентоспроможності органічної продукції на зовнішньому ринку.

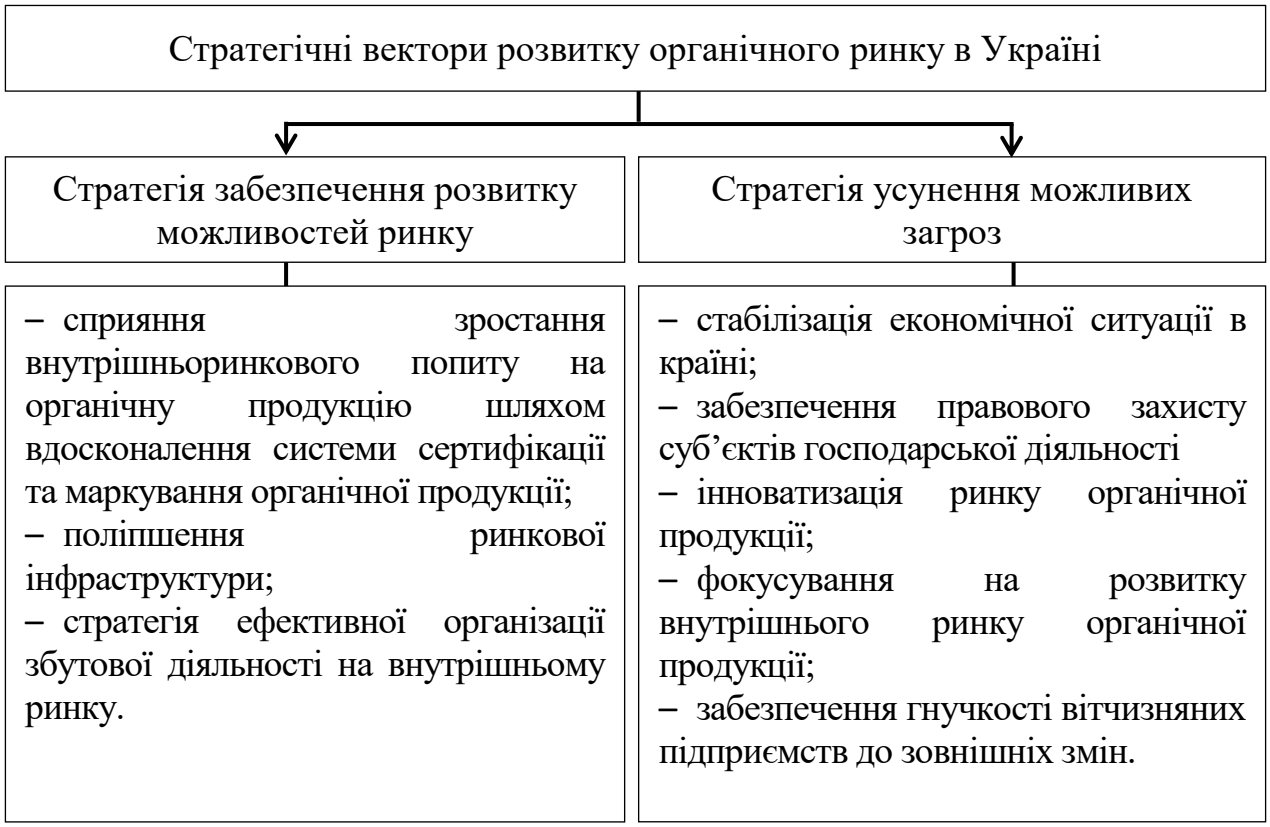

Рис. 3.10. Система стратегічних векторів розвитку ринку органічної продукції в Україні

Складено на основі власних досліджень.

Застосування стратегії інноватизації ринку органічної продукції полягає перш за все у стимулюванні використання нових технологій у сільському господарстві. Нині вітчизняні виробники роблять перші кроки в цьому напрямі шляхом використання альтернативних методів боротьби з бур'янами, бактеріями, грибками і вірусами в органічному землеробстві, які полягають у обробці ґрунтів паром (180-200^{0}С), який руйнує клітинну структуру цих організмів, але саму структуру ґрунтів не змінює. Урожайність при цьому може зрости до 20% [51, 216-217]. Також у землеробстві застосовується технологія інтеркропінгу, гідросівби, краплинного зрошення рослин тощо [52].

Вагомі перспективи розвитку українського органічного сільського господарства забезпечує використання розробок виробників сільськогосподарської техніки. Наприклад, в Україні застосовується сівалка для просапних культур «Tempo», яка розроблена шведською компанією «Vaderstad-Varkenab». Розробка цього агрегату тривала 6 років, і наразі у світі не існує його аналогів. Серед технологічних переваг використання цієї сівалки є автоматизація та полегшення керування нормою висіву й відстанню

між рядками, можливість відстеження та контролю процесу зсередини трактора, значна швидкість висіву та невелика його глибина, точність розподілу насіння при висіванні культур, мінімальні пропуски насіння. При цьому знижується навантаження на ґрунт та відновлюється його родючість. Агрегат значно економить паливо, мінеральні добрива, насіння. Завдяки його використанню зростає продуктивність роботи та знижуються витрати на обробіток 1 га посівної площі [51, 217-218].

Стратегія поліпшення ринкової інфраструктури полягає у забезпеченні ефективної комунікаційної та збутової систем на ринку органічної продукції. Вона має розвиватися разом зі зростанням обсягів виробництва та споживання екологічно чистої продукції.

Стратегія сприяння зростання внутрішнього попиту на органічну продукцію базується на активному державному регулюванні, сприянні зростанню реальних доходів населення, встановленні стандартів виробництва та маркування продукції (для зменшення рівня недовіри споживачів до якості органічної продукції), а також контролі та перевірці виробників.

Забезпечення гнучкості вітчизняних підприємств до зовнішніх змін полягає у формуванні досконалої системи планування та прогнозування основних ризиків господарської діяльності в секторі органічного виробництва.

Окремо варто виділити такий напрям розвитку, як створення органічних кластерів. Основними завданнями, які здатні вирішувати агропромислові органічні кластери, є:

1) створення глобального конкурентоспроможного дослідницького та технологічного середовища на місцевому рівні;

2) виробництво нових видів чи асортиментних позицій продукції;

3) широке залучення до кластеру малого підприємництва і розвиток коопераційних зв'язків між малим і великим бізнесом, зростання зайнятості в секторі малого підприємництва;

4) розширення механізму стратегічного співробітництва;

5) залучення інвестицій у розвиток фірм, які входять до кластеру;

6) підтримка існуючих та нових малих і середніх інноваційних експортоорієнтованих підприємств;

7) імпортозаміщення, зростання доходів від експорту й інвестиційних потоків [53, 165].

У цьому напрямі Україна вже робить перші кроки. Так, у 2017 році було створено Громадську спілку «Український органічний кластер», яка є об'єднанням виробників та переробників органічної продукції, постачальників техніки, призначеної для виробництва екологічно чистої продукції, а також логістичних компаній, юридичних фірм, експертів із розвитку органічного ринку та консультантів, представників науково-дослідних та освітніх закладів, що спеціалізуються на цьому напрямі діяльності [54].

Не менш важливим завданням у процесі дослідження перспективних шляхів розвитку українського ринку органічної продукції є сприяння зростанню земельних площ для ведення органічного сільського господарства. Такий захід сприяє нарощуванню загальних обсягів виробництва та реалізації органічної продукції. Визначимо характер впливу показника площі органічних земель на вартісний вираз реалізації органічної продукції в Україні, використовуючи метод кореляційно-регресійного аналізу.

Для початку, на основі даних FIBL, розраховуємо щорічні показники обсягу реалізації органічної продукції за період 2005-2017 рр. (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Вихідні статистичні дані для визначення залежності обсягу реалізації органічної продукції від площі органічних земель в Україні за період 2005-2017 рр.

Рік	Площа органічних земель в Україні, тис. га	Вартісний вираз загального обсягу реалізації органічної продукції, млн. євро
2005	242	31
2006	242	38,5
2007	249,9	27,7
2008	270	15,2
2009	270,2	38,8
2010	270,2	42,2
2011	270,3	47,1
2012	272,9	52,9
2013	393,4	60,2
2014	400,8	69,5
2015	410,6	67,5
2016	381,2	86,2
2017	289	128,4

Складено на основі [37].

Далі для побудови економетричної моделі визначаємо її змінні. Площа органічних земель в Україні буде регресором економетричної моделі (X), а загальний обсяг реалізації органічної продукції – регресантом (Y).

Проводимо специфікацію моделі, будуючи лінію тренду на кореляційному полі, яка показує характер і міцність зв'язку між досліджуваними показниками (рис. 3.11).

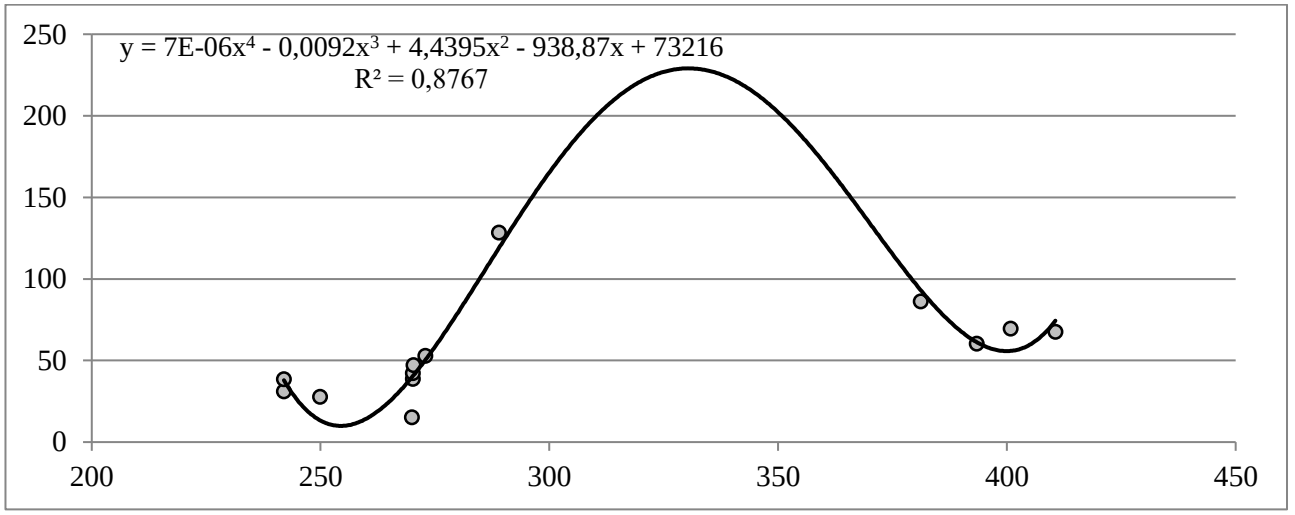

Рис. 3.11. Залежність обсягу реалізації органічної продукції від площі органічних земель в Україні

Складено на основі власних досліджень.

Оскільки динамічний ряд має досить нерівномірний характер, для його дослідження розробляємо рівняння полінома четвертого ступеня, яке має вигляд (формула 3.5):

$$y = 7E\text{-}06x^4 - 0{,}0092x^3 + 4{,}4395x^2 - 938{,}87x + 73216 \qquad (3.5)$$

Коефіцієнт кореляції отриманого рівняння дорівнює 0,8767. Специфіка моделі свідчить про наявність міцного зв'язку між площею органічних земель в Україні та загальним обсягом реалізації органічної продукції. Причому слід зазначити, що цей зв'язок є прямим, адже значення коефіцієнта є додатнім. Це означає, що при зростанні першого показника у довгостроковому періоді другий також зростатиме.

Залежність протягом усього періоду дослідження не є стабільною внаслідок впливу й інших факторів на економіку. З таблиці 3.11 бачимо, що вона дещо послаблюється у кризові для України періоди 2007-2008 рр. та 2014-2015 рр. Тоді динаміка площ органічного сільського господарства була позитивною, а обсяг

реалізації органічної продукції у 2008 році знизився на 60,5% у порівнянні з 2006 роком (у 2015 році, порівняно з попереднім роком, цей показник знизився на 2,87%). А вже у 2017 році можна спостерігати іншу картину – попри зниження площі органічних земель в Україні на 92,2 тис. га, показник реалізації екологічно чистої продукції продовжував зростати. Це може свідчити про зростання частки продукції переробної промисловості в структурі вироблених та реалізованих товарів.

Також доцільно визначити й інші перспективні напрями розвитку органічного ринку в Україні:

- використання регіональної специфіки (звичаїв, новацій, продуктів, тощо) при створенні суб'єктів господарської діяльності;
- залучення громадських організацій до популяризації споживання та виробництва органічної продукції;
- впровадження вітчизняного та зарубіжного досвіду ведення органічного виробництва та просування на ринок органічної стандартизованої продукції;
- урівноваження структури експорту органічної продукції шляхом створення переробних підприємств та їх сертифікації;
- розширення обсягів вирощування тих нішевих культур в органічному сільському господарстві, на які є попит як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринках;
- розвиток органічного тваринництва;
- усунення продажу фальсифікованої продукції [55].

Не менш важливим завданням у процесі дослідження перспективних шляхів розвитку органічного ринку в Україні є розрахунок прогнозних показників цього процесу методом екстраполяції. Серед них особливу увагу варто зосередити на прогнозному споживанні органічної продукції на душу населення, завдяки якому можна буде оцінити потенційні можливості розвитку внутрішнього ринку органічної продукції (рис. 3.12).

Складений прогноз має велику вірогідність справдження, адже коефіцієнт апроксимації рівняння тренду є високим та становить 0,9132. Варто відзначити, що у 2018 році, порівняно з попереднім роком, даний показник може знизитися на 21,7%. Це свідчить про вплив на купівельну спроможність населення негативних факторів.

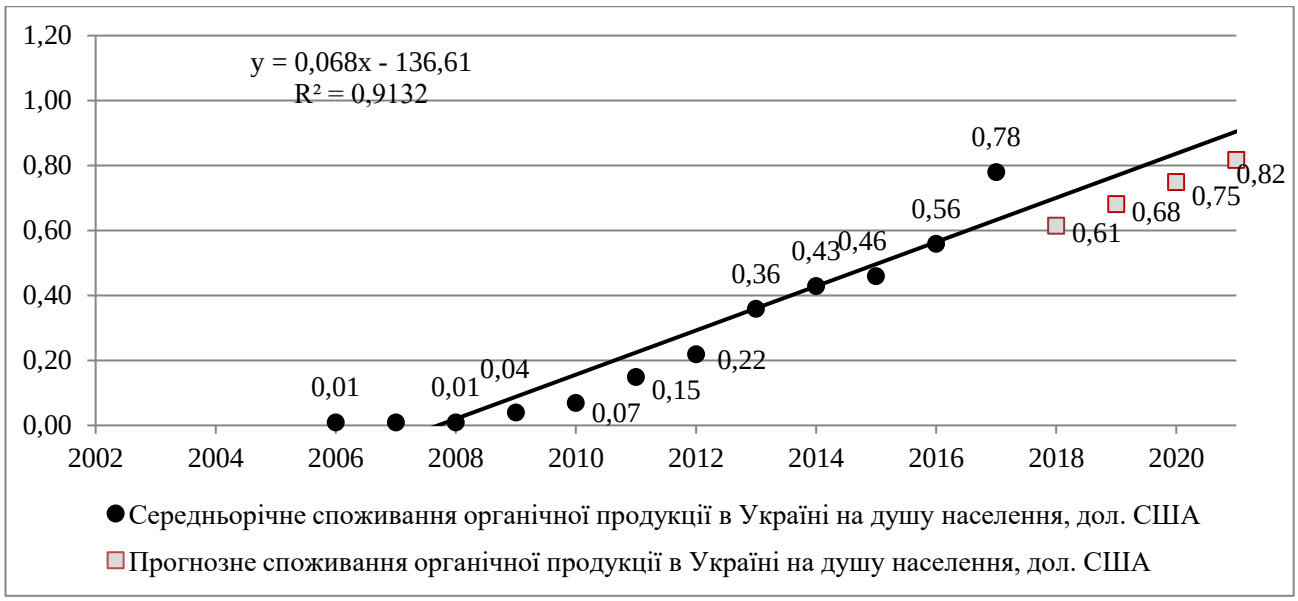

Рис. 3.12. Прогноз середньорічного споживання органічної продукції в Україні на душу населення на період 2018-2021 рр.

Складено на основі власних досліджень за даними [37].

Загалом слід зауважити, що тенденція прогнозованого показника до 2021 року буде стабільно зростаючою. Це явище можна пояснити поступовим удосконаленням законодавства. Зокрема, у серпні 2019 року набрав чинності Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції», що гармонізував вітчизняні вимоги зі стандартами ЄС. Це позитивно вплинуло на зростання довіри споживачів органічної продукції до вітчизняного виробника.

Отже, для забезпечення розвитку ринку органічної продукції в Україні потрібно розробити низку стратегій. Це дозволить Україні вийти на якісно новий рівень розвитку галузі органічного виробництва та зайняти одну з провідних позицій на європейському ринку органічної продукції, а також скористатися основними економічними, екологічними та соціальними перевагами виробництва органічної продукції.

Відомо, що сільське господарство належить до тих галузей виробництва, розвиток яких неможливий без пріоритетної державної підтримки. Органічне сільське господарство дозволяє забезпечити потребу населення в екологічно чистих і безпечних продуктах харчування, а також є засобом сталого розвитку економіки України.

Варто зазначити, що механізм державної підтримки операторів органічного ринку в Україні представлений інструментами, які можна поділити на дві групи: прямі та опосередковані (рис. 3.13).

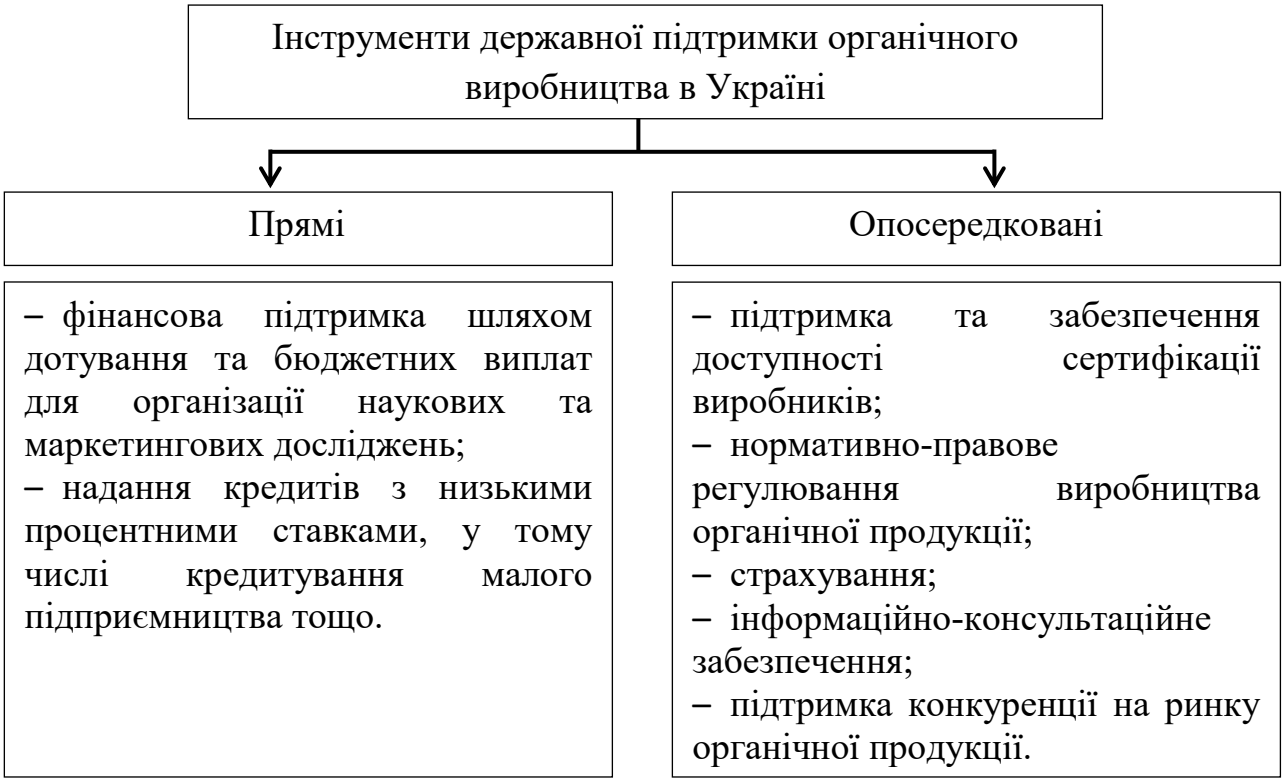

Рис. 3.13. Інструменти державної підтримки органічного виробництва в Україні

Складено на основі власних досліджень.

Урядом реалізовано певні заходи й у сфері вдосконалення нормативно-правової бази та інституційного забезпечення функціонування вітчизняного органічного ринку. У 2015 році проєкт із розвитку органічного ринку вперше було включено до «Єдиної комплексної стратегії розвитку сільського господарства та сільських територій на 2015-2020 рр.». Цей проєкт став одним із пріоритетних напрямів поліпшення функціонування вітчизняного АПК [56].

Задля підтримки розвитку органічного ринку постановою Кабінету Міністрів України від 08 вересня 2016 року № 609 внесено зміни до Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті для надання підтримки фермерським господарствам, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 серпня 2004 року № 1102. Цими змінами передбачено, що фінансова підтримка надається фермерським господарствам на конкурсних засадах на поворотній основі у розмірі, що не перевищує 500 тис. гривень, для проведення оцінки відповідності виробництва органічної продукції (сировини) із забезпеченням виконання зобов'язання щодо повернення бюджетних коштів [8; 57].

Узагальнивши інформацію про фінансову підтримку виробників органічної продукції, можемо зробити висновок про недосконалість цього інструменту. Адже ним не передбачено субсидування та виплату дотацій, надання податкових канікул суб’єктам господарювання тощо.

У 2019 році Президентом України було підписано Закон «Про основні засади та вимоги до органічного виробництва, обороту і маркування органічної продукції». Основні положення Закону встановлюють правила виробництва органічної продукції. Виробників зобов'язали декларувати всі свої дії стосовно органічної продукції, розділяти технології виготовлення органічної і традиційної продукції, а також щорічно проходити сертифікацію. Відповідно до Закону буде створено Державні реєстри операторів і органів сертифікації у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції та Державний реєстр органічного насіння і садівного матеріалу [8].

В Україні для маркування продукції як органічної необхідною умовою є наявність у товарі не менш ніж 95% органічних інгредієнтів сільськогосподарського походження (за вагою без урахування частки води та кухонної солі) і не більше 5% (за вагою) неорганічних інгредієнтів, внесених до Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях. Виробництво такого продукту повинно затверджуватися сертифікатом [8].

Розробка та впровадження цих положень сприятиме розвитку органічного виробництва в Україні. Адже ними визначено та встановлено чіткі норми виробництва органічної продукції, а також відповідальність за їх недотримання. Це значно підвищить довіру споживачів до органічної продукції та забезпечить перші кроки в гармонізації вітчизняних стандартів з європейськими.

Щодо системи сертифікації органічної продукції, то в Україні вона досить стрімко розвивається. На разі в країні функціонує 18 сертифікуючих органів, серед яких один вітчизняний – Органік Стандарт, а інші 17 є іноземними філіями (зокрема, Bio.inspecta AG, Ecocert SA, CERES Certification of Environmental Standards GmbH, Control Union Certifications, Kiwa BCS Öko-Garantie GmbH, Ecoglobe, Istituto Certificazione Etica e Ambientale (ICEA), Lacon GmbH, Suolo e Salute srl, Agreco R.F. Göderz GmbH, Bioagricert S.r.l., Ekoagros,

A CERT European Organization for Certification S.A., Letis S.A, CCPB Srl та Valsts SIA «Sertifikācijas un testēšanas centrs», Ecocert IMO) [59].

Проте нині існує проблема високої вартості сертифікації органічної продукції. За даними Федерації органічного руху в Україні, отримання сертифікату на органічну продукцію може обійтися підприємцям мінімум в 15 000 грн. Ціна може зростати залежно від розміру господарства, його спеціалізації, стандартів, які необхідно отримати, тощо [55].

Важливим аспектом державного стимулювання розвитку органічного виробництва в Україні є організація центрів інформаційної підтримки операторів ринку органічної продукції та надання професійних консультацій споживачам. Це забезпечить істотну допомогу для тих, хто тільки вирішив вийти на ринок органічних товарів або хто потребує модернізації вже існуючого виробництва. Одним із відгалужень цього напряму підтримки є створення програм освітньої підтримки. Зі становленням та активною діяльністю спеціалізованих громадських організацій у нашій державі мережа такі програм розширюється. Завдяки їх просвітницькій, промоційній діяльності значно покращився рівень інформування споживачів щодо переваг різнобічних якостей органічних продуктів та органічних методів виробництва.

Варто виділити такі українські неприбуткові громадські організації, які внесли особливий внесок у розвиток органічного виробництва, популяризацію органічних продуктів та їх переваг у порівнянні з конвенційними: Федерація органічного руху України (м. Київ), Спілка «Натурпродукт» (м. Хмельницький), Асоціація «Біолан Україна» (Вінницька обл.), ЛМГО «Екотерра» (м. Львів), ВГО «Клуб органічного землеробства» (м. Київ), ВГО «Асоціація органічного землеробства і садівництва» (м. Донецьк), ВЕГО «МАМА-86» (м. Київ), ГО «Асоціація органічного рільництва і садівництва» (м. Донецьк), ІЦ «Зелене досьє» (м. Київ), організація «Органіка Україна» (м. Київ), Асоціація «Чиста Флора» (Івано-Франківська обл.), ГС «Органічна Україна» (м. Київ), Асоціація органічного землеробства (Херсон), Асоціація «Україна Схід Органік» (м. Харків), Об'єднання «Полтаваорганік», ПЦОВ «Полісся Органік». У цьому ж напрямку працює Український органічний кластер, кластер виробників органічної продукції Рівненщини, продовжується процес формування нових органічних кластерів у регіонах [60, 165].

Аналізуючи дані, представлені на сайті Проєкту «Розвитку органічного ринку в Україні», варто підкреслити, що на разі в Україні процеси кластеризації не є поширеними. Цей інструмент розвитку органічного виробництва станом на кінець 2017 року був репрезентований лише у чотирьох областях, а саме: Житомирській, Львівській, Херсонській та Черкаській [61].

Регіональна підтримка органічного виробництва представлена передусім розробкою обласних та районних програм розвитку органічного виробництва. В Україні ця сфера розвивається достатньо швидко: у 13 областях розроблено обласні та регіональні програми з розвитку органічного виробництва, у 8 областях така підтримка відсутня, а у трьох областях проєкти з підтримки цієї галузі включені до програм економічного розвитку регіону (Рівненська, Запорізька та Донецька області) [61]. Так, у Чернігівській області було затверджено «Програму фінансової підтримки органічного виробництва на 2015-2020 роки», у Рівненській області проєкт підтримки органічного виробництва було включено у «Комплексну програму розвитку агропромислового комплексу Рівненської області на 2018-2022 роки», у межах якої визначено основні шляхи активізації розвитку органічного виробництва в області.

Щодо Черкаської області, то у 2017 році було затверджено «Стратегію розвитку Черкаської області на період 2018-2020 року», яка містить у плані реалізації проєкт із розвитку органічного сільського господарства, сховищ довготривалого зберігання с/г продукції, а також агропереробки. Також у 2016 році було затверджено програму з охорони і підвищення родючості ґрунтів Черкаської області «Родючість 2016-2020» (рішення обласної ради від 07.10.2016 №9-6/VII). Її реалізація дасть змогу підвищити урожайність органічних культур приблизно на 20-30% [62; 63; 64].

Також слід відзначити активну роботу Департаменту агропромислового розвитку Черкаської ОДА з проведення інформаційної та роз’яснювальної роботи серед органічних підприємств, проведення тематичних семінарів, форумів та нарад. Зокрема було анонсовано проведення у 2020 році XIII Регіонального форуму «Органічна Україна. Черкаси» [65].

Варто відзначити міжнародну співпрацю України у сфері органічного виробництва, яка забезпечує врахування успішного зарубіжного досвіду з удосконалення заходів підтримки та

стимулювання органічного виробництва, мобільності операторів органічного ринку, сприяння залученню іноземних інвестицій тощо.

Україна має тісні відносини з іншими країнами у таких проєктах із підтримки розвитку органічного виробництва:

- проєкт розвитку органічного ринку в Україні (2005-2018), що впроваджувався Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL);
- IAK Agrar Consulting (з 2016 року);
- проєкт «АгроІнвест» (2011-2016 рр.);
- проєкт «Розвиток сільського господарства та сільських територій» (ARDS) (з 2016 року);
- Український проєкт бізнес-розвитку плодоовочівництва (UHBDP) (із 2014 року) [104];
- Міжнародний конгрес «Органічна Україна» [66; 67].

Зважаючи на стан державної підтримки органічного виробництва в Україні, важливо домогтися окремої державної підтримки виробників органічної продукції (особливо тих, хто тільки виходить на цей ринок). Тож варто виділити основні шляхи удосконалення державної підтримки:

- фінансова підтримка національних виробників органічної продукції шляхом надання їм пільгових кредитів, встановлення податкових канікул на початку діяльності суб’єктів господарювання;
- субсидування експорту органічної продукції, передусім продукції переробної галузі;
- застосування позитивного зарубіжного досвіду стосовно надання професійної науково-технічної підтримки операторам ринку;
- розвиток інформаційної підтримки органічних товаровиробників шляхом надання консультаційних послуг, проведення семінарів, конференцій, вебінарів, курсів, тренінгів, а також сприяння запровадженню у вищих навчальних закладах освітніх програм підготовки спеціалістів для розвитку цієї галузі;
- покращення регіональної підтримки органічних виробників шляхом створення регіональних громадських об’єднань чи виробничих асоціацій, які б надавали консультації з приводу ведення органічного сільського господарства та знижувало ризики банкрутства на ранніх стадіях розвитку фермерських господарств;

- сприяння популяризації виробництва та споживання органічної продукції шляхом використання ЗМІ;
- відшкодування витрат на сертифікацію органічної продукції на початкових етапах переходу суб'єкта господарювання на органічне виробництво тощо;
- усунення проблем попиту на органічну продукцію, що стимулює підприємства до збільшення виробництва екологічно чистої продукції.

Висновки до розділу III

1. Органічне сільське господарство уособлює практичну реалізацію концепції сталого розвитку аграрного виробництва, яка, окрім захисту довкілля, дозволяє вирішити проблеми економічного та соціального розвитку країни та гарантує високу якість продовольства як важливого складника економічної безпеки. Виокремлено три групи передумов формування вітчизняного органічного ринку: природно-ресурсні, організаційно-економічні, технологічні та екологічні. Серед природно-ресурсних чинників особливо варто виділити сприятливі кліматичні умови, наявність родючих ґрунтів, які можуть використовуватися для органічного сільського господарства. Основними організаційно-економічними передумовами є вдале економіко-географічне розташування. Екологічними передумовами розвитку органічного виробництва в Україні є перш за все погіршення якості продукції внаслідок використання пестицидів, загрози для здоров'я людини та стану довкілля.

2. В ході оцінки вітчизняного ринку органічної продукції було виявлено низку бар'єрів, які стримують його становлення. Вказано на нестабільність тенденції зростання частки органічних земель у загальній площі земель сільськогосподарського призначення. На основі побудови економетричної моделі шляхом проведення кореляційно-регресійного аналізу було доведено, що однією із найголовніших проблем українського ринку органічної продукції є низька купівельна спроможність населення України. В ході дослідження було виявлено достатньо тісний прямий зв'язок реального ВНД на душу населення та споживання органічної продукції на одного українця. Оскільки протягом останніх років показник реального ВНД знизився, то стрімкого зростання купівлі

еко-продуктів на внутрішньому ринку не відбулося. Це доводить факт значної залежності розвитку виробництва екологічно чистих продуктів від соціально-економічної ситуації в країні.

3. На основі оцінки впливу зовнішніх чинників на розвиток органічного ринку в Україні шляхом використання методу PEST-аналізу доведено, що вітчизняний ринок органічної продукції є залежним від політичних та економічних загроз. Щодо соціальних та технологічних факторів, то їхній вплив на дану галузь є значним, проте не визначальним. Базуючись на результатах проведеного дослідження було розроблено систему стратегічних напрямів розвитку органічного виробництва в Україні, заснованих або на забезпеченні розвитку можливостей ринку, або ж на усуненні потенційних загроз.

Список використаних джерел до розділу III

1. The Food and Agriculture Organization (FAO). URL: http://www.fao.org/about/en/ (дата звернення: 17.10.2019).

2. Оверковська Т. Проблемні питання правового регулювання органічного виробництва у сільському господарстві. *Актуальні проблеми юридичної науки: зб. тез міжнар. наук. конф. «Десяті осінні юридичні читання» (м. Хмельницький, 18-19 листопада 2011 р.): у 4-х част*. Частина друга. Хмельницький: Вид-во Хмельницького університету управління та права, 2011. С. 191-193.

3. Масловська Л., Савчук В. Концептуальне і методологічне обґрунтування розвитку органічного виробництва в Україні. *Інноваційна економіка*. 4’2015 (59). С. 164-171.

4. Милованов Є. Сучасні підходи до визначення поняття органічного сільського господарства. *«Наукові горизонти», «Scientific horizons»*. № 5 (68). 2018. С. 12-23.

5. Кутаренко Н. Проблема понятійно-змістового трактування сутності органічного агровиробництва. *Вісник Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича*. 2016. №11. URL: http://econom.chnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/kutarenko-1.pdf (дата звернення: 17.10.2019).

6. Altieri M., Lana M., Stein-Bachinger K. Ecology of Organic Agriculture. *In obo in Ecology*. URL: https://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-

9780199830060/obo-9780199830060-0157.xml#firstMatch (дата звернення: 18.09.2019).

7. Yadav S., Babu S., Yadav M. A Review of Organic Farming for Sustainable Agriculture in Northern India. *Hindawi Publishing Corporation International Journal of Agronomy*. Volume 2013. С. 1-8. URL: http://downloads.hindawi.com/journals/ija/2013/718145.pdf (дата звернення: 18.09.2019).

8. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції: Закон України від 10 липня 2018 р. № 2496-VIII. Дата оновлення: 03.07.2019. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2496-19 (дата звернення: 17.10.2019).

9. Гомес І., Тивант Л. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству. *Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций*. Рим, 2017. 117 с.

10. Шубравська О. Органічне сільське господарство в Україні. *Економічне пронозування*. 2017. №2. С. 116–128.

11. Шкуратов О., Чудовська В., Вдовиченко А. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи розвитку: Монографія. Київ. ТОВ «Діа», 2015. 248 с.

12. Концептуальные основы развития рынка органической продукции России. Монография в 2 частях. Часть 1. Под общей редакцией Н. Долгушкина, А. Папцова. Москва: РАН, 2018. 172 с.

13. Эко, био, органик — в чем разница? URL: https://natur-boutique.ua/blog / (дата звернення: 17.10.2019).

14. International federation of organic agriculture movement (IFOAM). URL: https://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/principles-organic-agriculture (дата звернення: 17.10.2019).

15. Равино А. Принципы и критерии органического сельского хозяйства. *Труды Белорусского государственного технологического университета*. 2017. № 1 (5). С. 195–199.

16. European Organic Regulations (EC) No 834/2007. IFOAM. URL: https://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/page/files/ifoameu_reg_regulation_dossier_201204_en.pdf (дата звернення: 04.10.2018).

17. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). URL: https://www.ifoam.bio/en (дата звернення: 04.10.2018).

18. Agricultural Marketing Service (AMS). URL: https://www.ams.usda.gov/grades-standards/organic-labeling-standards (дата звернення: 08.10.2018).

19. Інститут здоров'я рослин URL: https://cropcare.institute/ (дата звернення: 08.09.2019).

20. The Food and Agriculture Organization (FAO). URL: http://www.fao.org/faostat/ru/ (дата звернення: 18.09.2019).

21. Державна служба зайнятості України. URL: https://www.dcz.gov.ua/ (дата звернення: 20.10.2019).

22. Органическая продукция. Основные требования. URL: https://www.profiz.ru/sec/2_2019/org_produkty/ (дата звернення: 22.09.2019).

23. До 2020 року Україна може стати однією із найбільших країн по виробництву органічної продукції в світі. Інформаційний портал «АПК. ІНФОРМ». URL: https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/opinion/1103531 (дата звернення: 19.09.2019).

24. Органічне виробництво як філософія буття і технологія виробництва Український тижневик ділової інформації «АГРОПРОФІ». URL: http://www.agroprofi.com.ua/statti/1636-orhanichne-vyrobnytstvo-yak-filosofiya-buttya-i-tekhnolohiya-vyrobnytstva (дата звернення: 28.09.2019).

25. Компостування: ефективно, екологічно, корисно для ґрунтів. Інформаційний портал «Super Agronom». URL: https://superagronom.com/blog/115-kompostuvannya-efektivno-ekologichno-korisno-dlya-gruntiv (дата звернення: 10.10.2019).

26. Статистичний збірник «Довкілля України за 2017». Державна служба статистики України. За ред. О. М. Прокопенко. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/11/zb_du2017.pdf (дата звернення: 12.11.2019).

27. Пестициди: велика шкода, мала користь. Офіційний сайт організації «Екологія. Право. Людина». URL: http://epl.org.ua/environment/pestytsydy-velyka-shkoda-mala-koryst/ (дата звернення: 12.10.2019).

28. Pesticides explained: the toxic chemicals in up to 70% of produce. Support The Guardian. URL: https://www.theguardian.com/us-news/2019/may/29/pesticides-everyday-products-toxics-guide (дата звернення: 08.02.2020).

29. Борьба с вредителями по-органически. Інформационный портал Look.Bio. URL: http://look.bio/post/show/504 (дата звернення: 14.11.2019).

30. Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2015/sg/ekolog/ukr/uv_u.xls (дата звернення: 07.10.2019).

31. Як в Україні можна заробити на переробці харчових відходів. URL: http://www.harchovyk.com/ru/news/detail/4743 (дата звернення: 11.10.2019).

32. Удобрять, или не удобрять – вопрос философский! URL: https://7dach.ru/VestnikCvetovoda/udobryat-ili-ne-udobryat-voprosfilosofskiy-208802.html (дата звернення: 09.10.2019).

33. Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2018/sg/vmod/vmod1990-2018_u.xls (дата звернення: 11.10.2019).

34. Биоудобрения – основа улучшения качества сельскохозяйственной продукции. Официальный сайт компании «Зорг Биогаз». URL: http://zorgbiogas.ru/upload/pdf/Zorgbiogas-biofertilizer.pdf (дата звернення: 12.10.2019).

35. Особенности применения органических, минеральных, органоминеральных и зеленых (сидератов) удобрений в фермерских условиях. Продовольственная и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций и Общественным фондом «Центр обучения, консультации и инновации». Бишкек. 2018. 33 с. http://www.fao.org/3/CA0859RU/ca0859ru.pdf (дата звернення: 13.10.2019).

36. Использование торфа в качестве удобрения для огорода. URL: https://proudobreniya.ru/torf-kak-udobrenie (дата звернення: 15.10.2019).

37. FiBL Statistics. URL: https://statistics.fibl.org/ (дата звернення: 17.09.2019).

38. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції: Закон України від 10 липня 2018 р. № 2496-VIII. Дата оновлення: 03.07.2019. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2496-19 (дата звернення: 17.10.2019).

39. Органічний ринок в Україні. Асоціація сільських, селищних рад та об’єднаних громад України. URL:

https://assogu.org.ua/organichnyj-rynok-v-ukrayini/ (дата звернення: 01.11.2019).

40. Органічна карта України. Офіційний сайт Швейцарсько-українського проєкту «Розвиток органічного ринку в Україні» (FIBL Ukraine). URL: https://ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/publications_presentations/ Organic_map_of_Ukraine_UA.jpg (дата звернення: 05.11.2019).

41. Новак Н. Особливості ціноутворення на органічну продукцію та засоби його удосконалення й використання в управлінні виробництвом. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. 2016. № 2 (34). С. 51–55.

42. Сайт інтернет-магазину EcoClub. URL: https://ecoclub.in.ua/ (Дата звернення: 20.11.2018).

43. Сайт інтернет-магазину Metro. URL: https://metro.zakaz.ua/ Дата звернення: 20.11.2018).

44. Настевич О. Формування конкурентних переваг вітчизняних фермерських господарств україни: теоретично-практичний підхід. *Вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського*. 2018. № 22. С. 202-208.

45. Трофімцева О., Прокопчук Н. Органічний ринок в Україні. URL: https://ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/publications_presentations/Organic_in_Ukraine_Trofimtseva_Prokopchuk-2017_UA.pdf (дата звернення: 19.10.2019).

46. В натуре: как украинские производители органики завоевывают рынки. Latifundist Media. URL: https://latifundist.com/reportazhy/88-v-nature-kak-ukrainskie-proizvoditeli-organiki-zavoevyvayut-rynki (дата звернення: 07.10.2019).

47. Исследование рынка органических продуктов питания. Maxrise Consulting. URL: https://maxrise-consulting.com/issledovanie-rynka-organicheskih-produktov/ (дата звернення: 02.10.2019).

48. The World Bank Group. URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD?locations=UA&name_desc=true (дата звернення: 18.03.2020).

49. Арутюнова Д. Стратегический менеджмент. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. 122 с. URL: http://www.aup.ru/books/m205/6_1.htm (дата звернення: 08.11.2019).

50. Витрати на наукові дослідження в Україні та світі. Економічний дискусійний клуб. URL:

http://edclub.com.ua/analityka/rubryka-cikavo-znaty-vytraty-na-naukovi-doslidzhennya-v-ukrayini-ta-sviti (дата звернення: 10.11.2019).

51. Чайка Т. Використання інноваційних технологій в органічному землеробстві. *Збірник Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека»*. Житомир: «Полісся», 2013. С. 215-219. https://finance.mnau.edu.ua/files/conference/2013-chayka-vitav.pdf (дата звернення: 11.11.2019).

52. Органічне землеробство: максимальний результат без шкоди землі. Інформаційний портал Landlord. URL: https://landlord.ua/foto/orhanichne-zemlerobstvo-maksymalnyi-rezultat-bez-shkody-zemli/ (дата звернення: 09.11.2019).

53. Власов В. Создание агропромышленных кластеров и производство органической сельскохозяйственной продукции как новые важнейшие инструменты развития сельского хозяйства. *Социально-экономический и гуманитарный журнал*. 2018. №1. С. 61-171.

54. Український органічний кластер. URL: https://organiccluster.com.ua/ (дата звернення: 24.01.2020).

55. Федерація органічного руху України. URL: http://www.organic.com.ua/uk/homepage/2010-01-26-13-45-25?start=4 (дата звернення: 13.12.2019).

56. Органік Інфо. URL: http://organicinfo.ua/etapi_rozvitku_organichnogo_rukhu_v_ukrajini.html (дата звернення: 13.02.2020).

57. Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті для надання підтримки фермерським господарствам: Постанова Кабінету Міністрів України від 25.08.2004 р. № 1102. Дата оновлення: 30.11.2019. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2004-п (дата звернення: 17.09.2019).

58. Про затвердження переліку органів ліцензування та визнання такими, що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України: Постанова Кабінету Міністрів України від 5.08.2015 р. № 609. Дата оновлення: 14.11.2019. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/609-2015-п (дата звернення: 17.09.2019).

59. Органи сертифікації органічного виробництва. Офіційний сайт Eurofins Україна. URL: https://www.eurofins.com.ua/ (дата звернення: 17.10.2019).

60. Милованов Є. Роль органічного громадського руху у розвитку органічного сектору аграрної галузі України. *Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics»*. 2019. №14. С. 161-173. URL: https://modecon.mnau.edu.ua/issue/14-2019/milovanov.pdf. (дата звернення: 14.10.2019).

61. Проєкт «Розвиток органічного ринку в Україні». URL: https://ukraine.fibl.org/fileadmin/documents-ukraine/publications_presentations/ Organic_map_regional_support_UA.jpg. (дата звернення: 01.10.2019).

62. Результати роботи Управління 2016 та перспективний план роботи 2017. Департамент агропромислового розвитку Черкаської ОДА. URL: http://apkck.gov.ua/?page=posts&category=126 (дата звернення: 09.10.2019).

63. Інформаційно-аналітичний портал АПК України. URL: https://agro.me.gov.ua/ua/napryamki/programi-rozvitku-apk/regionalni-programi-rozvitku-agropromislovogo-kompleksu (дата звернення: 05.11.2019).

64. Офіційний сайт Рівненської обласної ради. URL: https://ror.gov.ua/rishennya-oblasnoyi-radi-7-sklikannya/937-pro-kompleksnu-programu-rozvitku-agropromislovogo-komple (дата звернення: 05.11.2019).

65. Сайт Черкаської обласної державної адміністрації. URL: http://ck-oda.gov.ua/v-oblasti-rozvyvayut-orhanichne-vyrobnytstvo/ (дата звернення: 25.10.2019).

66. Органічний ринок в Україні – аналітика. Агрополіт.com. URL: https://agropolit.com/spetsproekty/415-organichniy-rinok-v-ukrayini--analitika (дата звернення: 14.11.2019).

67. Organic Ukraine. URL: http://organicukraine.org.ua/congress/schedule/ (дата звернення: 15.11.2019).

РОЗДІЛ IV. «ЗЕЛЕНІ» БІОТЕХНОЛОГІЇ ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ВЕКТОР РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІОЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

4.1. Теоретичний базис та соціально-економічні передумови розвитку «зелених» біотехнологій

На сучасному етапі розвитку науково-технічного прогресу сформовано низку векторів розвитку біотехнологій. Зокрема, прискорено розвиваються «червоні», «білі», «зелені», «сірі» та «сині» біотехнології.

«Червоні» або медичні біотехнології (біофармацевтика та біомедицина) застосовуються в медичній діагностиці і терапії (створення тканин для трансплантації шкіри, виробництво лікарських засобів чітко спрямованої дії, активні речовини яких вивільняються лише в хворому органі).

«Білі» або промислові біотехнології визначають застосування біотехнологічних методів у промислових технологічних процесах (використання ферментів як біокаталізаторів в хімічній, фармацевтичній і харчовій промисловості тощо).

«Зелені» (сільськогосподарські та харчові) біотехнології спрямовані на поліпшення властивостей рослин, тварин і харчових продуктів на основі використання досягнень генетичної інженерії.

«Сірі» (екологічні або природоохоронні) біотехнології уособлюють біологічні методи лікування ґрунтів, лісів, стічних вод і переробки відходів.

«Сині» або водні біотехнології спрямовані на використання морських організмів для отримання корисних для людини та морської флори і фауни речовин (бактерій і морських водоростей).

Предметом нашого дослідження є «зелені» біотехнології, які поділяють на біотехнології в рослинництві (біологічний захист рослин, створення сортів рослин біотехнологічними методами, біотехнологія ґрунтів і біодобрив), біотехнології в тваринництві (технології молекулярної селекції тварин і птиці, трансгенні та клоновані тварини, біопрепарати для тваринництва, біологічні компоненти кормів і преміксів), біотехнології в обробці та переробці сільськогосподарської продукції в харчових цілях, а також біотехнології, які використовуються при переробці сільськогосподарських відходів (може бути складником

біоенергетики, якщо в результаті такої переробки отримують енергію або тепло).

В сучасному суспільстві існує небагато проблем, які за гостротою дискусій можуть зрівнятися із проблемою розвитку «зелених» біотехнологій. Науковці, урядовці, політики та прості громадяни відстоюють різні, іноді зовсім протилежні, точки зору щодо доцільності розвитку «зелених» біотехнологій та наслідків їх застосування. Для однозначного трактування переваг, загроз і перспектив розвитку «зелених» біотехнологій доцільно звернутися до концептуальних витоків біотехнологічних досліджень.

У багатовіковій історії розвитку людства завжди існували відмінності в поглядах на проблеми залучення ресурсів для продовольчих потреб, в оцінюванні співвідношення потреб і способів їх задоволення. Характер цих поглядів значною мірою залежав від історичної епохи, економічних, філософських, етичних поглядів, які переважали в суспільстві. Ще давньогрецькі філософи відзначали суперечність між безмежністю людських потреб і обмеженістю можливостей задоволення їх. Відомим є твердження Сократа: «чим менше людині потрібно, тим ближча вона до богів».

Закономірності розвитку людського суспільства і довкілля, з якого людина черпає відтворювані та невідтворювані ресурси для виробництва сільськогосподарської продукції та продовольства, є якісно відмінними. У цьому полягає головна суперечність взаємовідносин «людина – природа», властива всім етапам розвитку економічних систем. При цьому кожному історичному етапу притаманний свій тип відношення людини до проблеми залучення природних ресурсів із метою задоволення власних потреб, наповнення агропродовольчого ринку.

Історичний підхід до аналізу процесів впливу людини на природу з метою отримання необхідної кількості продовольства і покращення його якості вимагає дослідження не лише економічних взаємозв’язків, а й імовірних наслідків такої діяльності людини передусім з точки зору самого її існування. Уже у XIX ст. ця проблема із філософської площини переміщується у дві сфери людської діяльності і, відповідно, стає предметом таких наук, як політична економія та природознавство.

У межах дослідження філософських проблем природознавства виокремився напрям, який дістав назву «біофілософія». Його основою став синтез філософських і біологічних теорій буття. Цей

підхід виник наприкінці XIX – на початку XX ст. У той час місце філософського світогляду, який базується на наукових постулатах точних наук (переважно фізики), поступово почали заступати концепції, ґрунтовані на даних природознавства.

Питання назрілої необхідності концептуального розроблення нової філософської картини світу на основі уявлень про життя одним із перших порушив В. Вернадський. Займаючись дослідженнями хімічного складу живої речовини біосфери та її ролі в планетарних процесах міграції хімічних елементів та енергії, він чітко сформулював потребу перегляду світоглядних уявлень, усієї філософської картини світу. В. Вернадський писав: «У 1916 р. … я підійшов до наукових проблем, що мають, по суті, окрім великого наукового значення, не меншу філософську значущість – до біогеохімічних процесів, стану життя на нашій планеті, до її впливу на геологічні, головним чином, геохімічні процеси, до механізму біосфери, завдяки вивченню життя ми підходимо до розуміння величезного – не лише наукового – значення проблем, до проблем первинного філософського інтересу» [1].

Російські філософи О. Шаталов та Ю. Олейніков у цьому зв'язку зазначають: «…трансформація світогляду одночасно передбачала і заміну деяких фундаментальних ціннісних орієнтирів, що, своєю чергою, мало призвести до зміни наявних соціальних, політичних, економічних та інших форм організації суспільства загалом. Зміна світоглядної парадигми традиційної культури неминуче мала позначитися на всій тотальності буття людини і суспільства в природі: докорінно змінити реалії їхньої взаємодії» [2]. Такий гуманістичний напрям розвитку сучасної наукової думки набуває значного поширення не лише на рівні фундаментальних природничих наук, а й прикладних. Понад те, відбувається поступове поширення цих ціннісних орієнтацій на сферу економічних наук, практичного бізнесу і середовище споживання.

Подолання крайнощів у тлумаченні ролі біологічних і соціальних чинників у життєдіяльності людини лежить на шляху інтеграції біологічного і соціального світу живої природи. Біосоціальний підхід нині виконує своєрідну функцію інтегративного базису людської життєдіяльності. Об'єднання зусиль представників гуманітарних і природничих наук є унікальним в історії товарних інновацій, проте саме комплексний підхід може посприяти досягненню людством прогресу на шляху забезпечення

продовольством, уникнувши негативних наслідків для існування самої цивілізації.

Із розвитком наукових знань про взаємодію людини і природи популяризація їх базуватиметься на принципах більшої об'єктивності й транспарентності (наявності ефективних комунікацій та взаємодії). Це дасть змогу згладити чимало суперечностей і підвищити рівень довіри суспільства до результатів науково-технічного прогресу.

У розвитку людського суспільства у третьому тисячолітті вирішальна роль відводиться біотехнологічним дослідженням, у тому числі у сфері аграрних біотехнологій і стійкого землеробства. У цьому зв'язку доцільно звернутися до виявлення сучасних концепцій, в яких розкривається можливий вплив нових аграрних технологій на людину та середовище її існування.

Серед багатьох наукових концепцій і поглядів на шляхи подолання продовольчої проблеми можна виокремити кілька основних. Передусім це концепції, які прямо пов'язують забезпечення населення продуктами харчування із демографічною ситуацією на Землі. До другої групи слід віднести технократичні вчення. Менш численним, але надзвичайно різнобічним є гуманістичний напрям.

Особливості зростання чисельності населення слугували базою для виникнення у XIX ст. загальновідомої концепції народонаселення Т. Мальтуса, а також для появи наприкінці XX ст. низки різновидів неомальтузіанських теорій невідповідності можливостей світової агропродовольчої системи потребам зростання кількості людей.

Класична теорія Т. Мальтуса, яка відображає зростання народонаселення в геометричній прогресії та зростання кількості харчування для потреб людства в арифметичній прогресії, – фактично перша математична модель залежності кількості людей на Землі та кількості продуктів харчування, необхідних для їхньої життєдіяльності. Ця теорія неодноразово і в різних аспектах розглянута вітчизняними і зарубіжними філософами та економістами. Згідно з Т. Мальтусом, за фіксованих обмежених ресурсів родючої землі та зростання чисельності населення на одного зайнятого в сільському господарстві припадатиме дедалі менше землі, що зумовить зниження продуктивності. Така тенденція у виробництві продовольства призведе до голоду і хвороб, а це стане об'єктивним обмежувачем зростання чисельності населення.

Одначе він не враховував чинника зміни технологій в аграрній сфері, базуючись на стихійному розумінні розробленої пізніше теорії спадної граничної продуктивності ресурсів. Цей помічений економістами ще у XIX ст. методологічний недолік теорії Мальтуса не завадив його послідовникам тривалий період застосовувати окремі її положення і висновки для обґрунтування своїх економічних світоглядних позицій.

Теорія народонаселення Мальтуса виникла в період, коли, на думку вченого з Пенсільванського університету Р. Істерліна, «…економічна думка органічно поєднувала вивчення проблеми зростання чисельності населення з аналізом технологічних змін. Надалі, однак, зусилля вчених поступово зосередилися на короткострокових аспектах проблеми розподілу ресурсів за умов незмінності демографічних і технологічних чинників» [3, 684]. На початку XXI ст. не існує фатальної глобальної проблеми абсолютно недостатнього виробництва продовольства для забезпечення середнього рівня споживання населення світу. Світова агропродовольча система здатна забезпечити середньостатистичного жителя Землі основними продуктами харчування. Проблемою, як і за часів Т. Мальтуса, залишається доступність продуктів харчування для всіх мешканців Землі на основі платоспроможного попиту та рівня доходів сімей.

Мірою загострення продовольчої проблеми теорія Т. Мальтуса неодноразово використовувалася в економіці як основа для сучасних концепцій взаємодії соціального та природного середовища. У період глобальної нестачі продовольства, пов’язаної із завершенням Першої та Другої світових війн, виникли такі різновиди мальтузіанських теорій, як концепція «оптимуму населення», праці біометричної школи. Світові продовольчі кризи середини 1960-х і особливо початку 1970-х років, викликані збігом несприятливих природно-кліматичних (засуха в Північній і Південній півкулі одночасно) та економічних чинників, активізували виникнення чисельних різновидів концепції неомальтузіанства.

В останній третині XX ст. «неомальтузіанська компонента» виокремлюється майже в усіх теоріях глобальних проблем і шляхів розвитку людства. Під цією загальною назвою зазвичай об’єднують всі теорії і концепції, які пояснюють напруженість і кризи в забезпеченні населення планети продовольством, а також обґрунтовують демографічною ситуацією необхідність певного

стримування окремих напрямів світового розвитку на базі досягнень НТП. Утім, це загальне визначення не відображає відмінність цих концепцій, які досить часто є абсолютно протилежними, хоча критики відносять їх до нібито одного напряму «неомальтузіанство».

Один із таких напрямів справедливо був названий «екологічним мальтузіанством» через те, що його представники головною причиною загострення екологічної і продовольчої проблеми вбачали зростання чисельності населення. «Екологічні мальтузіанці» стверджують, що криза відносин між людиною та довкіллям є прямим наслідком зростання чисельності населення. Якщо демографічна проблема, яка є проблемою із проблем, не буде вирішена, то не вдасться знайти жодного іншого засобу забезпечення виживання людини на Землі, площа й природні ресурси якої обмежені. Вони також переносять закономірності зростання популяцій диких тварин на людське суспільство і роблять висновки про необхідність штучного обмеження демографічного зростання на планеті [4].

Слід, утім, наголосити недоцільність пов’язування проблем екології та забезпечення населення світу продовольством суто з демографічними чинниками. Між ними й тенденціями порушення екологічної рівноваги немає прямого причинно-наслідкового зв’язку.

Опоненти окремих неомальтузіанців ураховують здатність людського суспільства оцінювати й змінювати умови свого існування, створюючи нові форми економічної діяльності. При цьому нові технології розглядають як альтернативу мальтузіанському постулату природного зниження чисельності населення за рахунок голоду (стихійних лих) і вимозі примусово обмежити народжуваність.

К. Кларк, А. Гіршман, Е. Боусрап ще в середині XX ст., на противагу неомальтузіанським теоріям, послідовно розвивали концепції нововведень, бо вважали їх основою для стабільного економічного розвитку і гарантією від катаклізмів у сфері забезпечення населення Землі продовольством [5; 6].

Процес інтенсифікації сільськогосподарського виробництва країн, що розвиваються, який розпочався наприкінці 1960-х, був позначений терміном «зелена» або «хімічна» революція. Економічним змістом цього етапу НТП було самозабезпечення цих країн продовольством з метою ліквідації голоду та недоїдання, зменшення залежності від імпорту базових продуктів харчування.

Характерною рисою «зеленої» («хімічної») революції був комплексний характер заходів інтенсифікації. Якщо попередні хвилі НТП у сільському господарстві спиралися на якесь одне досягнення науки чи техніки (появу машин у XIX ст., нових видів палива на початку XX ст., хімічних добрив і засобів боротьби зі шкідниками у 30-ті рр. XX ст.), то «зелена» («хімічна») революція об'єднала вказані складові НТП, додавши до них використання нових, виведених селекціонерами високоврожайних сортів зернових, овочів, нових порід тварин. Це справило певний економічний ефект.

Проте реалізація комплексу вищевказаних заходів передбачала великі витрати і забезпечення високої професійної підготовки сільськогосподарських кадрів. Без цих складників комплексне застосування нових аграрних технологій унеможливлювалося. Потенціал для інтенсифікації виробництва на той момент мали лише великі ферми і кооперативні сільськогосподарські об'єднання. Загалом «хімічна» революція була потужним чинником укрупнення господарств, поглиблення їхньої кооперації.

Одним із важливих наслідків «хімічної» революції стало усвідомлення людством того факту, що розширення виробництва сільгосппродукції та продовольства на основі екстенсивних та інтенсивних чинників зумовлює не лише позитивні, а й негативні наслідки. До негативних наслідків «хімічної» хвилі НТП, передусім, відносять погіршення екологічної ситуації, що виявляється в порушенні та зниженні стійкості традиційних екосистем, загибелі окремих видів живих організмів і порушенні таким чином сформованого біологічного розмаїття, збіднінні ґрунтів, забрудненні ґрунтових вод.

Крім того, дослідження останніх років свідчать про виявлення негативних медичних наслідків, передусім у сфері онкології, через перевищення допустимого рівня вмісту хімічних сполук у зерні, плодах, м'ясі, молоці та іншій продукції. У цьому контексті необхідно зазначити, що «хімічна» революція нині триває в Україні, супроводжуючись безладом у сфері контролю за якістю сільгосппродукції та продовольства. На вітчизняному ринку практично не залишилося продуктів харчування, які б не містили штучних барвників, консервантів, підсолоджувачів тощо. Це спричиняє тотальне зростання кількості онкозахворювань у країні.

Небезпека появи таких негативних наслідків виникла не раптово, про неї попереджали екологи чверть століття тому. «Третій

світ» живе під постійною загрозою того, що йому будуть нав'язані ті чи інші форми технічного розвитку без урахування конкретних екологічних параметрів, що може спричинити повну дезінтеграцію екологічних структур, – відзначав на початку 1970-х років бразильський учений Ж. де Кастру, організатор і президент Всесвітньої асоціації боротьби з голодом.

Загалом «хімічна» революція справила величезний вплив на зміну сукупності чинників продуктивності виробництва в сільському господарстві, що призвело до модифікації усієї продовольчої системи. Упродовж цього етапу НТР у сільському господарстві відбулися трансформації всіх типів технологічного розвитку – землезбережувального, працезбережувального та наукоємного. Головним наслідком «хімічної» революції слід вважати підвищення продуктивності праці в сільському господарстві. Логічним продовженням таких радикальних змін став перерозподіл співвідношення сил на світових ринках сільгосппродукції, географічна й товарна диверсифікація світової торгівлі, структурні й інституціональні зміни на світовому рівні.

На думку багатьох економістів (передусім із країн, що розвиваються), «хімічна» революція в її класичній формі ще може забезпечити зростання продуктивності сільгоспугідь як за рахунок упровадження сучасних досягнень НТР у діяльності прогресивних ефективних господарств, так і поширенням на регіони, де процеси інтенсифікації менш відчутні. Безумовно, це вимагає детального вивчення сучасних сільськогосподарських систем, досвіду, проблем фермерів у бідних країнах, а також напрацювання заходів реальної підтримки інтенсифікації з боку розвинених країн.

Нині, з урахуванням демографічного прогнозу, середньорічний темп приросту виробництва продовольства у світі має становити 2% (темпи зростання населення світу, за розрахунками фахівців ООН, становитимуть 1,1%, у найменш розвинених країнах – 2,2% [7]. На думку більшості біологів, у розвинених країнах у результаті інтенсивної селекції межа врожайності багатьох культур уже досягнута. Тому необхідним є винайдення нових способів вирішення продовольчої проблеми, що уможливлюється лише на основі подальших досягнень науково-технічного прогресу (передусім у сфері біотехнологій).

Підґрунтям існування широкого спектра незрідка протилежних поглядів дослідників (які представляють різні наукові школи) на цілі,

завдання та шляхи розвитку світової агропродовольчої системи є невтішні демографічні показники у світі та прогнози чисельності населення (до 2050 року населення планети сягне 10 млрд осіб [8]). Численність концепцій пояснюється не лише суб'єктивними особливостями наукового пізнання, а й об'єктивною багатоваріантністю перспектив такого розвитку під впливом економічних, політичних, технологічних, екологічних чинників.

Окремі концепції цілком заперечують взаємодію чинників зростання народонаселення та розподілу ресурсів. Фундатором таких поглядів є американський учений В. Джевонс, який стверджував, що питання народонаселення безпосередньо не пов'язані з економічними проблемами. З року в рік майбутні фахівці студіювали підручники, де майже не зустрічалося слово «населення». Лише порівняно недавно, коли перед економікою знову постали проблеми розвитку суспільства в довгостроковій перспективі, виявлення тенденцій народонаселення стало актуальною темою досліджень.

У плані проблем розвитку НТП у сфері забезпечення сільськогосподарською продукцією та продовольством можна вирізнити дві групи радикальних концепцій. З одного боку, це теорії, базовані на неотехнофобії, очікуванні апокаліпсису (нульове зростання, досягнення меж зростання виробництва), з іншого – концепції суто техніцистичного розв'язання всіх проблем забезпечення продовольством без урахування соціальних, економічних, екологічних аспектів.

Теоретичною базою сучасних концепцій використання відновлюваних ресурсів для забезпечення продовольством є концепції «антизростання», найбільш авторитетні з яких – «світової динаміки» Дж. Форестера та «меж зростання» Д. Медоуза. На хвилі «хімічної» революції цей напрям здобув особливе значення для продовольчої галузі. Автори концепцій «антизростання» вбачали можливість виживання людства лише за умови вирішення глобальних проблем забезпечення продовольством та збереження екологічної рівноваги на планеті шляхом обмеження економічного й технологічного розвитку.

Послідовниками ідей Д. Медоуза і Дж. Форестера є не лише більшість сучасних учених-економістів та екологів, а й вельми впливові політичні діячі. Концепції перших дістали подальший розвиток у працях Римського клубу, а також представників багатьох міжнародних урядових та неурядових організацій. У перших працях

Римського клубу серед багатьох інших проблем досліджувалися продовольчі й економічні. При цьому були сформульовані висновки про неможливість вирішення світової продовольчої проблеми без здійснення заходів щодо обмеження народжуваності в країнах, що розвиваються. Межі інтенсифікації виробництва сільськогосподарської продукції та продовольства визначалися можливістю використання відновлюваних ресурсів планети (енергії, мінеральних ресурсів для виробництва техніки, добрив).

Недоліком цього різновиду неомальтузіанства, як і класичного мальтузіанства, була екстраполяція поточних тенденцій розвитку НТП без урахування виходу їх на новий якісний рівень, а також абстрагування від впливу соціальних і політичних чинників на світову агропродовольча систему та сферу наукових досліджень.

Одначе останнім часом поширення набули чисельні теорії та концепції, що обстоюють «гуманізацію» науково-технічного прогресу, – до них необхідно віднести так звані концепції якісного зростання, які враховують взаємозв'язок між станом довкілля, різноманітними аспектами біологічного виживання людства та напрямами розвитку НТП. У цих теоріях важливе місце відводиться комплексному підходу до аналізу наукових, технічних, економічних, екологічних та соціальних проблем забезпечення населення планети продовольством. Представниками цього напряму можна вважати Р. Дюбо, Б. Уорд [9].

Аналізуючи погляди на глобальні проблеми сучасності, сформовані у світовій економічній науці в останній третині XX ст., необхідно назвати ще два напрями економічної думки стосовно тематики вирішення продовольчої проблеми. Це «оптимістичний напрям», представниками якого були Г. Кан і перший лауреат Нобелівської премії з економіки Я. Тінберген, та «розподільна» (чи перерозподільна») течія, представники якої – в основному економісти з країн, що розвиваються. Перші передбачали можливість самозабезпечення продовольством країнами, що розвиваються, на засадах економічного зростання за природної стабілізації демографічних показників без штучного зниження народжуваності. «Розподільна» школа вбачала можливості вирішення продовольчої проблеми в цих країнах за «справедливого» розподілу продовольчих ресурсів між групами держав із різним рівнем економічного розвитку.

Саме на основі цих двох напрямів, що сформувалися у світовій економічній науці у 70-80-х рр. XX ст., виникли більш пізні концепції

розвитку світової агропродовольчої системи, актуальність яких виявилося беззаперечною в період «генетичного» (біотехнологічного) етапу розвитку НТП. Цей етап НТП у сільськогосподарських галузях багато економістів справедливо називають «генетичною» революцією.

Пошуки шляхів балансу між розвитком НТП і збереженням екологічної рівноваги призвели до виникнення концепції інтерналізації, розробником якої вважається А. Пігу. У своїй праці «Економіка добробуту» [10] він доводив, що суспільство може уникнути негативних наслідків впливу інтенсифікації виробничої діяльності (так званих негативних зовнішніх ефектів), у тому числі в сільському господарстві, інтерналізуючи їх у витрати суб'єктів господарювання, які ці ефекти генерують. Зростання інтересу до теорії інтерналізації А. Пігу спостерігалося як у 70-80-ті рр. XX ст. (вона була розвинена Р. Солоу та іншими вченими), так і наприкінці 1990-х рр.

На теоретичній базі, представленій синтезом концепцій неотехнофобії та гуманізації НТП, виник радикальний сучасний суспільно-політичний рух – антиглобалізм. Антиглобалісти виступають проти подальшої інтернаціоналізації господарських зв'язків, поглиблення дисбалансів у економічному розвитку країн, використання науково-технічної компоненти для активізації процесів глобалізації.

Також у 90-х рр. XX ст. виникли різновиди сучасних техногенних концепцій, які обґрунтовують необхідність розроблення та використання генетично-модифікованої продукції (ГМП). При цьому головним аргументом на користь нагальності розроблення й застосування ГМП є недостатність продовольства для зростаючого населення Землі, а філософською основою досліджень – концепції класичного та неокласичного мальтузіанства. Теза про те, що «людство має єдиний відновлюваний ресурс – біологічний, решта ресурсів вичерпні», є визначальною для здійснення сучасних біотехнологічних досліджень. Представниками цього напряму є А. Креттігер, М. Квайм, Дж. фон Браун [11], Г. Конвей, П. Пінструп-Андерсен [12], Р. Нельсон [13] та інші відомі сучасні економісти. Причому, кількість прихильників цього наукового напряму, в тому числі серед нобелівських лауреатів, лише зростає.

Твердження сучасних науковців, представників агробізнесу про те, що «біотехнологія нагодує світ», нині критикують окремі

економісти. Вони вважають, що ці технології, безумовно, могли б сприяти зростанню продуктивності аграрного виробництва та вирішенню продовольчої проблеми в бідних країнах та країнах, що розвиваються. Проте вони є практично недоступними для місцевих фермерів. Тому аграрні біотехнології не є нині достатньою умовою для забезпечення світу продовольством – вони забезпечують передусім максимізацію прибутків фермерів розвинених країн.

Принципове значення для формування ринку генетично-модифікованої продукції має аналіз регіональних і національних особливостей сприйняття біотехнологічного етапу науково-технічного прогресу. Результати досліджень, проведених на початку комерційного використання ГМП, показали, що 78% австрійських, 70% німецьких, 49% шведських споживачів категорично відмовлялися купувати ГМП. Водночас близько 70% японських, американських та канадських споживачів були готові купувати таку продукцію. Наприкінці 1990-х рр. у ЄС 59% населення були проти ГМП, 22% – за, решта не визначилася [4]. Водночас на початку 2018 р. ситуація змінилася кардинально – близько половини населення ЄС (передусім люди з вищою освітою) позитивно ставиться до результатів біотехнологічних досліджень у сільському господарстві.

Нині, попри існування різного, іноді зовсім протилежного сприйняття генно-модифікованої продукції, біотехнологія з рядової галузі перетворилася на системотвірний чинник розвитку економік окремих держав і світової економіки загалом. З’явився спеціальний термін, що позначає цей феномен — біоекономіка та сфера біоекономіки, заснована на відповідних знаннях. Згідно з прогнозами експертів Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), у XXI столітті біотехнологія відіграватиме вирішальну роль в політичній та економічній стабільності як у розвинених країнах, так і в тих, що розвиваються, та справлятиме антропогенний вплив на планеті.

Завдяки досягненням біотехнологій людство зможе найближчими десятиліттями повною мірою скористатися рослиною як найдешевшою й екологічно найбезпечнішою фабрикою для виробництва більшості необхідних людині матеріалів, їжі, медичних препаратів, хімічних сполук, сировини тощо. Біотехнологія допомагає довкіллю, бо знижує ризик токсичного забруднення ґрунтів і ґрунтових вод, підвищує ефективність сільського господарства. В результаті забезпечення продовольством населення,

що невпинно зростає, можна буде поєднати з припиненням тенденцій руйнування довкілля.

Науковцями вже повністю розшифровано кілька геномів (зокрема такої рослини, як арабідопсис), незабаром очікується повне розшифрування генома рису. Отримання величезної бази даних про послідовності тисяч відомих генів дає можливість ідентифікувати зміни алелів генів, що дозволить істотно змінювати характеристику організмів, важливих для харчової промисловості. Розуміння цього ефекту відкриє шлях до значно точніших і спрямованіших змін. Наука рухається від уведення чужорідних генів (позбуваючись усіх проблем, пов'язаних із цим) до заміщення невеликої кількості азотистих основ у вже наявному гені конкретної рослини чи мікроорганізму. Відповідно, після цього в рослині вже не буде чужорідної ДНК, не буде випадкових змін у системах контролю роботи генів.

Як зазначає в цьому контексті член наглядових рад з генетичної модифікації Великої Британії, асистент директора Шеффілдського інституту біотехнологічного права й етики при Університеті Шеффілда (Велика Британія) Дж. Кіндерлерер, людство вже протягом століть, якщо не тисячоліть, подібним чином використовує біотехнологію для створення безпечної їжі та безпечних напоїв (очевидні приклади повсюдного використання вина й пива як ферментованих продуктів замість води) [14].

На основі цього приходить усвідомлення того факту, чому в розвинених країнах не заборонено вирощування генетично-модифікованих рослин і впровадження на практиці результатів генетичної інженерії. Згадані вище досягнення біотехнології дозволять легше та цілеспрямованіше створювати ГМ-рослини не лише для виробництва продуктів харчування, а й для очищення забруднених хімічними речовинами і токсичними металами територій (фіторемедіація), використовувати рослини як «фабрики» чи «реактори» для виробництва фармацевтичних білків (передусім вакцин) та інших біологічно активних сполук, швидше вирощувати ліси. Мірою усвідомлення того, що ризик, пов'язаний із застосуванням біотехнологій у сільському господарстві, невеликий, вони застосовуватимуться дедалі ширше.

Як зазначають науковці, розвіяти побоювання щодо зниження якості продуктів харчування внаслідок застосування біотехнологій та генетичної інженерії можна лише шляхом підвищення рівня освіти

населення. Враховуючи очевидні переваги генетичної інженерії, відсутність жодних серйозних недоліків, прогнозованих опонентами ГМ-продуктів, і продовження кампанії з просвіти громадськості, можна припустити, що вже за кілька років тези опонентів ГМ-продуктів сприйматимуться як анахронізм.

За період від 1994 до 1999 року у США за методикою введення чужорідної ДНК вирощено близько 3,5 трильйона одиниць ГМ-рослин. Ці рослини ввійшли в харчовий раціон кожного американця, і поки жодних негативних наслідків для здоров'я людини науковцями не виявлено. Досвід США показує, що близько двох третин усіх продовольчих товарів, які є в продажу в цій країні, містять ГМ-інгредієнти. Крім того, соя, виведена за допомогою біотехнології, нині становить понад половину світового споживання соєвих бобів (в Україні також). Фахівці лабораторії молекулярно-генетичних досліджень Українського науково-дослідного центру проблем стандартизації, сертифікації та якості захисту прав споживачів зауважують, що ГМО містить близько 30% українських харчових продуктів. Це насамперед продукти, що містять у якості добавки сою, зокрема: сосиски, випічка та шоколадні вироби.

Зважаючи на існування в сучасній науці та практиці архаїчних поглядів, у 2016 році 109 нобелівських лауреатів підписали лист на захист генетично модифікованих продуктів (ГМО). Вони вимагають, щоб окремі політики та громадські діячі визнали, нарешті, висновки авторитетних у світі наукових і регулюючих організацій щодо відносної нешкідливості ГМО.

Так, наприклад, ще в кінці 2010 р. Єврокомісією було оприлюднено коротке резюме масштабного дослідження ГМО. В результаті 130 наукових досліджень, проведених в Європейському Союзі більше 500 незалежними групами протягом останніх 25 років (бюджет цих досліджень – більше 300 млн євро), не було виявлено жодних «наукових доказів підвищення ризику, пов'язаного з [використанням] ГМО для навколишнього середовища, харчових продуктів і кормів у порівнянні з традиційними рослинами і організмами» [15]. Насправді практично все, що ми їмо сьогодні, так чи інакше колись було генетично модифіковано. Нині науковці володіють незаперечними доказами, що генетичні мутації – давня й природна історія. Більше того, сама людина є генетично модифікованим організмом.

За даними численних досліджень, в організмі людини в травному тракті чужа ДНК руйнується ферментами до мономерів – нуклеотидів, які всмоктуються клітинами для власних потреб ДНК. Нуклеази однаково «ріжуть» ДНК вірусів, бактерій, рослин, грибів чи тварин. Майже 150 тисяч років людство з каріотипом кроманьйонця (Homo sapiens L.) споживає чужорідну ДНК з м'ясом, рибою, овочами, фруктами і будує «рідну» ДНК власних клітин з «чужих» нуклеотидів. Біологічна еволюція кроманьйонця за цей період не зазнала значних змін. Це свідчить про те, що кишечник людини вже багато тисячоліть є чудовим хемостатом з ідеальними умовами співіснування мікроорганізмів з різними фрагментами ДНК. У геномі симбіонта людини – кишкової палички (Escherichia coli) – майже 17% ДНК має еукаріотичне походження. Щосекунди ми контактуємо з генетичним апаратом вірусів і бактерій, який зі «злими» намірами (з погляду людини) атакує наш геном. Деякі віруси й ділянки плазмід бактерій мають природний механізм вбудовування в генетичний апарат еукаріотів і навіть успадковуються (наприклад, вірус герпесу, що передається аналогічно ВІЛ). Мікроорганізми і віруси є усюдисущими в живій речовині планети.

Отже, феномен генетичної трансформації не є новиною для біосфери, а лише одним із численних механізмів горизонтального і вертикального трансгенезу. Немає жодного наукового повідомлення, що окремі гени чи фрагменти ДНК їжі вмонтовуються в генетичний матеріал клітин людини (чи ссавців взагалі). В процесі еволюції системи травлення виробили захисні механізми від простої передачі генів з продуктів живлення. Така передача генів практично неможлива. Технологія створення ГМ рослин відбувається за участю природних інструментів. Зокрема, усі ферменти, з якими працюють генні інженери (рестриктази, лігази, полімерази, екзонуклеази тощо), виділені із живих організмів. Майже усі ГМ рослини містять однакові природні послідовності ДНК, які регулюють роботу трансгена. Якщо проаналізувати генетичну генеалогію усіх наших традиційних продуктів харчування (пшениці, картоплі, томатів, кукурудзи та ін.), то побачимо, що вони є результатом природних мутацій і генетичних трансформацій.

Таким чином, дослідження проблеми дає обґрунтоване твердження: ДНК генетично модифікованих організмів так само безпечні, як і будь-яка інша ДНК харчових продуктів. Побоювання щодо потенційної алергенності ГМ продуктів можна віднести також і

на рахунок інших продуктів (цитрусові, шоколад тощо) та доведеної токсичності інгредієнтів харчових продуктів (синтетичних харчових добавок, залишків нітратів, пестицидів, афлотоксинів, важких металів тощо) [16, 8-9].

Як наслідок, дедалі виразнішою стає зміна політики ЄС щодо використання генетичних технологій у сільському господарстві. Нині в більшості країн ЄС домінує переконання, що найбільш серйозним соціальним наслідком застарілої парадигми щодо ГМО є підтримка безглуздих тверджень про їх небезпечну природу. Обмежуючі правила знижують інноваційний потенціал Європи, адже біотехнологічні компанії або їхні дослідні підрозділи полишають її. Виведення досліджень супроводжується відтоком вчених, які емігрують до США. Це обмежує можливості фермерів і сільськогосподарського виробництва загалом, зменшує конкурентоспроможність ЄС на світових ринках, а в довгостроковій перспективі – загрожує довкіллю та здоров'ю людей через застосовувані хімічні препарати [17].

У 2001 році було ухвалено директиву 2001/18/ЄС, якою було скасовано мораторій на подальшу реєстрацію ГМ-рослин, запроваджений у 1999 р. Хоча й до цього було зареєстровано і легалізовано для європейського ринку 18 ГМ-продуктів, у тому числі 13 – рослинного походження (стійкі до гербіцидів соя, рапс, кукурудза тощо) [14]. Нині ЄС розглядає спеціальний документ, присвячений стратегічному баченню біотехнології. Це досить об'ємний документ, зміст якого зводиться до того, як краще використовувати потенціал біотехнології, у тому числі сільськогосподарської, щоби протягом нинішнього десятиліття створити найбільш конкурентоспроможну економіку в світі.

Необхідно зазначити, що існує глибокий зв'язок між появою на ринку нових біотехнологій і зростанням виробництва та споживання продукції органічного сектору. Органічне сільське господарство бере свій початок у 20-х рр. XX ст., коли Р. Штейнер, засновник антропософії та езотеричної філософії, теоретично обґрунтував та почав реалізовувати на практиці ідею біодинамічної аграрної діяльності. Учення Р. Штейнера мало на меті пробудження духовних сил людини, у тому числі на основі її гармонійного спілкування з природою. Ним було підготовлено серію лекцій на тему екологічного та стійкого підходу до землеробства, що може підвищити родючість ґрунтів без використання хімічних добрив і пестицидів. Центральним

аспектом біодинаміки є те, що ферма загалом сприймається як організм, як система самозабезпечення, яка має власні добрива та корми для тварин.

Окремі ідеї Р. Штейнера були сприйняті й дістали застосування на міжнародному рівні. Уже у 60-х рр. XX ст. у Західній Європі та Північній Америці виникають громадські організації, які закликають контролювати виробників і відмовитися від хімічних добрив. У 1972 році була створена Міжнародна федерація органічних сільськогосподарських рухів (International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)). У 1980-х рр. у США та Європі виникали перші мережі магазинів, які торгують винятково органічними продуктами.

Сучасне органічне сільське господарство, згідно із запропонованим і затвердженим Кодексом Аліментаріуса визначенням, є «цілісною системою управління виробництвом, яка стимулює і посилює стійкість аграрної екосистеми, включно з біологічним розмаїттям, біологічними циклами та біологічною активністю ґрунтів. Це надає особливого значення методам господарювання із переважним використанням власних ресурсів ферми та з урахуванням регіональних відмінностей, які вимагають систем адаптації до місцевих умов. Це досягається використанням за можливості агрономічних, біологічних і механічних методів на противагу застосуванню синтетичних матеріалів для виконання специфічних функцій усередині системи» [18].

Органічний метод ведення господарства принципово відрізняється від традиційного, і ця відмінність полягає не лише у відсутності вмісту шкідливих речовин у виробленій продукції (як це утвердилось у свідомості споживача). Виробнича функція в органічній системі не є домінантною. Стрижень системи – світоглядний складник, який об’єднує екологічну, рекреативну, ландшафтну, культурну, традиційну і лише як матеріальний результат – виробничу функцію.

Незважаючи на усталене методологічно чітке визначення органічного агровиробництва як методу господарювання, в економічній літературі донині трапляються хибні його трактування як суто натурального чи напівнатурального дрібнотоварного виробництва з низьким рівнем механізації. Таким чином відбувається змішування понять методу та масштабу господарювання.

Зараз найбільш визнаними сучасними ідеологами органічного агровиробництва є Р. Кортбех-Олесен, Х. Віллер, М. Юссефі та ін., теоретичні праці яких сприяли формуванню ринку цього нового типу продовольчих товарів.

На початку XXI з'являється все більше концепцій, які відносять ГМП до органічного сектору на основі того, що низка агрономічних властивостей генно-модифікованих культур дає змогу знижувати обсяги використання пестицидів, гербіцидів, добрив. Однак наприкінці XX ст. у світі ще переважала думка щодо недоцільності віднесення продукції, отриманої без застосування хімікатів, до групи органічних продуктів. Понад те, асоціація біофермерів за підтримки науковців виступала проти можливості випадкового генетичного забруднення полів, оброблюваних органічними методами.

Так, у доповіді на сесії Академії наук США фахівці Національної палати органічних стандартів зазначали, що генетично модифіковані організми загалом та стійкі до пестицидів рослини зокрема на разі несумісні з органічним виробництвом з низки причин. Головними з них є такі: 1) рекомбінація ДНК змінює молекулярну структуру організму біохімічними та біологічними властивостями; 2) генетична інженерія розробляє і створює продукти способами, які були б неможливими в рамках традиційних технологій виробництва та переробки; 3) отримання необхідних властивостей ГМП досягається за рахунок передавання генів між організмами, що неможливо в рамках природного розмноження їх.

Саме у зв'язку з комерційним використанням досягнень генетичнної інженерії в сільськогосподарських галузях загострилася проблема збереження біологічного розмаїття наявних видів рослин і тварин. Ще на початку 90-х рр. XX ст. світова спільнота вжила заходів з його збереження. У 1993 році ООН ухвалила Конвенцію про біологічне розмаїття, що базується на концепції сталого розвитку, яка не призводить до деградації природного середовища. Ця концепція передбачає, зокрема, що зростання обсягів промислового та сільськогосподарського виробництва має супроводжуватися зусиллями людства зі збереження низки показників у світовому, регіональному та локальному масштабі в незмінному стані. До них належать фізичні константи, генофонд, незмінність екосистем тощо.

У цьому контексті необхідно наголосити ще один аспект розвитку органічного сектору. Реальну шкоду органічному виробництву, його популяризації і широкому застосуванню завдають

радикальні суспільно-політичні течії, які вважають його єдино можливим способом розвитку сільгоспвиробництва на планеті й відкидають усі інші методи господарювання.

За умов сучасної «генетичної» хвилі НТП глобальна проблема взаємовідносин «людина – природа» стосовно виробництва сільгосппродукції та продовольства не зводиться до простого визначення кількісних меж залучення необхідних ресурсів чи до створення нових інтенсивних технологій виробництва. Нині ця проблема правомірно сягнула масштабу збереження людини як біологічного виду. Від того, чи знайде людство необхідний механізм відповідності рівня захисту від небажаних наслідків НТП реальному та потенційному рівню розвитку технологій, залежатиме його існування.

4.2. Глобальні диспропорції та суперечності розвитку «зелених» біотехнологій

Протягом усього розвитку людства удосконалення біологічних і агрономічних технологій отримання продуктів харчування відбувалося поряд із оптимізацією способів обробітку ґрунтів, переробки продукції та залученням нових енергетичних ресурсів. Однак при цьому впродовж тисячоліть практично не змінювалася сама сільськогосподарська продукція, отримана в результаті такого розвитку аграрних технологій. Диференціація продукції відбувалася передусім на рівні кінцевої продукції, а також її форми та упаковки.

Проте «хімічна» та «генетична» революції змінили саму сільськогосподарську продукцію та продукти харчування. Перша привнесла в неї різні хімічні сполуки внаслідок інтенсивного застосування мінеральних добрив, пестицидів, гербіцидів, інсектицидів тощо; друга зумовила зміну структури ДНК продукції. Продукція, отримана в результаті використання нових аграрних біотехнологій, зовнішньо не відрізняється на етапі кінцевого споживання від своїх аналогів із традиційного та органічного секторів за смаком, запахом, кольором тощо. У цьому сенсі біотехнології можуть бути умовно порівнянними з еволюційними аграрними технологіями.

Нині на світовому ринку налічується понад 60 генетично модифікованих продуктів, причому найпоширенішими є соєві боби, кукурудза, рис, помідори, картопля, ріпак. За офіційними даними, посіви під генно-модифікованою продукцією у світі зросли з 1,7 млн га у 1996 р. до 185,1 млн га у 2016 р. (утім, очевидно, що реальні цифри куди вищі). Щорічно площі під генетично-модифікованою продукцією зростають на 10 млн га. Домінантною новою агротехнічною властивістю ГМ продукції, на яку припадає 68% усіх модифікацій в рослинництві, є стійкість до гербіцидів, 21% модифікацій припадає на суміщення стійкості до гербіцидів і шкідників; 10% – на стійкість до шкідників, і лише 1% – на інші модифікації [19].

До основних переваг сільськогосподарської продукції, отриманої за допомогою нових біотехнологій, відносять:

– зростання врожайності культур за рахунок надання їм заданих властивостей та зниження втрат від хвороб і шкідників;

– зниження використання пестицидів і гербіцидів та зменшення таким чином хімічного впливу на ґрунти;

– вивільнення відновлюваних природних ресурсів, заміщення їх більш продуктивними, отриманими за допомогою біотехнологій;

– створення продуктів харчування з наперед заданими властивостями, наприклад із продукції для людей із захворюваннями системи травлення, для хворих на рак і СНІД, замінників молока для немовлят;

– створення ароматизаторів і харчових домішок на натуральній, а не хімічній основі (відомо, що ємність світового ринку ароматичних і харчових домішок, для виробництва яких використовують хімічні сполуки, становить щорічно понад 6 млрд дол. США [20]);

– зменшення рівня впливу на довкілля завдяки застосуванню менш шкідливих методів обробітку ґрунту;

– зниження рівня захворюваності рослин і тварин.

Важливо зазначити, що для світової агропродовольчої системи початку XXI ст. характерне поєднання двох різноспрямованих тенденцій – глобалізації процесів ресурсозабезпечення, виробництва, збуту та певної локалізації на регіональному рівні обсягів і традицій споживання. Це створює додаткову основу для нерівномірності розвитку системи, диспропорцій на світовому агропродовольчому ринку та гальмує тенденції вирівнювання рівня життя населення планети. Нині розрив між рівнем економічного розвитку багатих і

бідних країн лише поглиблюється. Так, якщо співвідношення ВВП на душу населення між найбагатшими і найбіднішими країнами, за розрахунками фахівців, у 1820 р. становило 3 : 1, у 1913-му – 11 : 1, у 1950-му – 35 : 1, у 1973-му – 44 : 1, то у 1992-му – 72 : 1, у 2005-му – 84 : 1 [53, с. 107]. Цілком правомірно вважати нашу епоху періодом несправедливості через те, що на 20% найбіднішого населення планети припадає лишень 1% загальносвітових доходів, тоді як на 20% найбагатшого – 86% [4, 28].

«Глобалізація світової економіки та лібералізація світової торгівлі продовольством дещо підвищила можливості вирівнювання різких диспропорцій розвитку світової продовольчої системи, але передусім для тих, у кого є ресурси, інформація та досвід, щоб використати цю можливість», – зазначав Генеральний директор ФАО Ж. Діуф [8]. Специфіка сучасної світової продовольчої проблеми полягає в тому, що продовольства для того, щоб ліквідувати голод у світі, загалом вистачає, але спостерігається нерівномірність його виробництва та споживання, тобто географія виробництва продуктів харчування не збігає з географією їх споживання.

На розвинені країни, в яких проживає 21% населення світу, припадає 46% світового виробництва зернових культур (у тому числі пшениці – 54%), картоплі – 58%, цукру – 32%, олії – 34%, м’яса – 45%, молока – 60%. Складною є ситуація із забезпеченням продуктами харчування власного виробництва в найменш розвинених країнах, у яких проживає 43% населення планети. Вони забезпечують, відповідно, 24% світового виробництва зернових, картоплі – 19%, цукру – 24%, олії – 24%, м’яса – 9%, молока – 10% [21]. Традиційна система землеробства, яка дає основну частину продовольства в цих країнах, не розрахована на таку чисельність населення.

Ще більш разючою є нерівність у розподілі світового фонду споживання: частка розвинених країн у світовому фонді споживання за всіма продуктами (крім рису) значно переважає частку їхнього населення у світі. Нерівномірний розподіл виробництва і споживання у світі зумовлює ситуацію, коли в одних країнах спостерігається недоїдання та голод, а в інших – надлишкове виробництво та споживання продуктів харчування. Такий стан світової продовольчої системи передбачає обов’язкове зростання інтенсифікації виробництва та збільшення обігу продуктів харчування через канали внутрішньої та зовнішньої торгівлі для нормального забезпечення

населення планети продуктами харчування. Абсолютно очевидною є необхідність подальшого розвитку та розширення ємності світового агропродовольчого ринку, а також вирівнювання його певних диспропорцій, на основі пошуку нових біотехнологій.

Незважаючи на успіхи науки і техніки, характерні для світової агропродовольчої системи контрасти між високоефективними виробниками розвинених країн, які використовують прогресивні методи ведення виробництва, та архаїчними господарствами (зокрема вітчизняними) не вдалося подолати ані на еволюційних, ані на революційних етапах розвитку НТП. Понад те, диспропорції в ефективності сільськогосподарського виробництва лише поглиблюються.

Теоретично розвинені та інші країни могли б отримати значні економічні переваги від широкого впровадження генетичних технологій у сільське господарство та переробну промисловість. Проте нині вигоди отримують передусім розвинені країни – на практиці природним бар'єром на шляху поширення цих технологій є приватна власність на результати біотехнологічних досліджень і висока капіталоємність і наукоємність їх.

Високий рівень наукоємності цих технологій у поєднанні з приватним характером інвестування і його значними обсягами неодмінно призведе до концентрації виробництва насіння, посадкового матеріалу, генетичного матеріалу для селекції у тваринництві в розвинених країнах. У поєднанні з чинним, детально опрацьованим законодавством про захист прав інтелектуальної власності, яке обмежує використання захищених патентами насіння та інших ресурсів, це призведе до того, що сільгоспвиробники будуть вимушені вирощувати обмежену кількість видів продукції (причому не завжди таких видів, які б забезпечували поточні потреби у продовольстві бідних країн і країн, що розвиваються).

Викладене вище означає, що проблема не може бути розв'язана на рівні декларацій окремих урядовців та представників агробізнесу про можливість доступу бідних країн і країн, що розвиваються, до нових біотехнологій. Для впровадження аграрних біотехнологій у країнах-реципієнтах необхідною є наявність відповідних економічних і соціальних умов. Передусім це формування аграрного та пов'язаних з ним ринків, здатних не лише сприяти забезпеченню фермерів необхідними ресурсами у вигляді насіння, відповідних добрив тощо,

та адсорбувати генетично-модифіковану сільськогосподарську продукцію.

В останні десятиліття роль світового аграрного ринку в економічному розвитку людства розширилася через зростання його участі в реалізації наукових, технологічних, медико-біологічних, екологічних, рекреаційних, культурно-освітніх завдань. На перше місце у XXI ст. вийшли, з нашої точки зору, цивілізаційні завдання оптимального функціонування світової агропродовольчої системи, тобто комплексна прив'язка всіх її функцій з метою збереження довкілля, біологічного розмаїття і культурно-побутових традицій соціумів.

Нині прискорено збільшується ємність світового ринку органічної продукції під впливом зростання попиту в країнах Західної Європи, Північної Америки та Японії. Упродовж 2002-2019 років цей показник збільшився із 23 до 101 млрд дол. США. Від 1990 року річні темпи зростання ємності світового ринку органічної продукції становлять близько 20%.

Сучасний етап розвитку органічного виробництва характеризується запровадженням заходів його державної підтримки та регулювання. В органічному секторі сільського господарства рівень наукоємності на початку XXI ст. значно підвищився. У цій сфері також тривають ґрунтовні наукові дослідження і розроблення щодо пошуку варіантів ефективного ведення господарства натуральними засобами захисту рослин і тварин від хвороб, органічних методів підживлення ґрунтів тощо.

Однак існує принципова відмінність НДДКР в органічному секторі від аналогічних робіт у сфері біотехнологій: в останньому випадку продукція та процес її вирощування жорстко оберігаються розвиненим законодавством про захист прав інтелектуальної власності, натомість у першому захист перебуває на нижчому рівні через поширеність необхідних знань.

Крім того, розширення світової торгівлі органічною продукцією внеобхіднило уніфікацію її визначення та стандартів виробництва. Найбільш уніфікованими та розробленими є стандарти на продукти харчування, розроблені ІФОАМ (Міжнародною федерацією органічних сільськогосподарських рухів). На норми та правила цієї організації орієнтуються агропромислові та торговельні компанії багатьох країн. Нинішній порядок сертифікації сировинних біопродуктів гарантує споживачеві стовідсоткове надходження їх з

органічного сектору. Проте продукти харчування, які надходять на агропродовольчий ринок з промислового сектору (тобто ті, що пройшли стадію обробки), не є, як правило, повністю екологічно чистими. Сертифікати і торговельний знак («біо»), які підтверджують належність готової продукції до біотоварів, означають, що не менш 70% інгредієнтів є такими. Решта 30% можуть надходити із традиційного сектору. Це певною мірою технологічно вимушена ситуація на ринку.

Причина такого допуску полягає в неможливості для виробників готових виробів отримати всю необхідну сировину з органічного сектору, оскільки не всі інгредієнти вирощуються органічно. Крім того, частина компонентів готових виробів (згущувачі, ароматизатори, барвники, консерванти) принципово відрізняються від біотоварів, але без них технологічно неможливо виготовити певні продукти. Ці технологічні особливості певною мірою знижують асортимент продукції, яка належить до категорії «біо».

Процеси трансформації об'єктної структури агропродовольчого ринку за умов постіндустріальної трансформації економічних систем зумовили також зміну суб'єктної структури цього ринку. Нині світовий агропродовольчий ринок організаційно представлений складною і розгалуженою сукупністю суб'єктів, які займаються виробництвом і постачанням ресурсів, сільськогосподарської сировини та продуктів харчування, а також зайнятих їх транспортуванням, торгівлею тощо. До його повноправних суб'єктів відносять також наукові організації, які здійснюють фундаментальні та прикладні дослідження у перелічених галузях, інституційні утворення, що координують розвиток ринку та АПК загалом на національному рівні, а також формують основні напрями розвитку аграрної політики на міжнародному рівні (СОТ).

На етапі «генетичної» революції пришвидшився НТП в аграрній сфері, передусім завдяки встановленню тісного взаємозв'язку науки та виробництва. Якщо раніше спостерігався переважно самостійний розвиток науки та виробництва, то наприкінці XX ст. відбулося поєднання цих сфер діяльності, що дістало відображення у формуванні конгломерату старих і нових технологічних систем. Таким чином, уперше наукова діяльність органічно поєдналася із сучасним процесом виробництва та розподілу сільськогосподарської продукції та продовольства. У розвинених країнах це проявлялося у зростанні витрат на наукові дослідження у сфері аграрних

біотехнологій, зміні пропорцій джерел фінансування цих досліджень на користь приватного сектору, перенесенні центру докладання наукових зусиль із переробних галузей у сільське господарство, в різкому збільшенні кількості науково-дослідних підрозділів і чисельності наукових кадрів.

Основними цілями науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) наприкінці XX ст. можна вважати як отримання великої кількості продовольства, так і зміну його якісних характеристик для отримання конкурентних переваг за рахунок інновацій. За прогнозованого ФАО загальносвітового зростання попиту на базові продукти харчування до 2050 року роль НДДКР у збільшенні виробництва продовольства залишатиметься ключовою.

У середині 1990-х рр. на 5 країн (США, Велика Британія, Нідерланди, Австралія, Нова Зеландія) припадало 40% державних інвестицій у сільськогосподарські НДДКР і більшість приватних. Нині половина обсягів усіх інвестицій у НДДКР аграрного сектору припадає на приватні інвестиції, при цьому темпи їх приросту за останні 20 років перевищували 5% на рік [22]. За рахунок зростання конкуренції між дослідницькими підрозділами раціоналізуються елементи сільськогосподарських НДДКР, що призводить до підвищення їх ефективності. Зі зростанням доходів на душу населення в розвинених країнах збільшився попит на результати досліджень у сфері біотехнологій, екології, продовольчої безпеки, здоров’я людини.

На сучасному етапі організаційні зміни заторкнули підприємства першої сфери АПК. У цій групі є дві категорії фірм. Передусім, це фірми «першого покоління», як правило, із широко диверсифікованою дослідницькою базою. Вони зарекомендували себе як провідники НТП у галузі (під торговими марками «John Deere», «Claas», «Caterpillar» тощо). Друга категорія – фірми «другого покоління», які спеціалізуються на окремих видах досліджень – від розшифрування геному рослин до створення «дружніх до довкілля» пестицидів і рослин, виготовляють біовакцини.

Нині у США налічується понад 200 біотехнологічних фірм «другого покоління», зайнятих в аграрному секторі [23]. Зі всієї багатогалузевої системи виробництва ресурсів для сільського господарства найбільшою мірою нова хвиля НТП вплинула на діяльність підприємств – виробників насіння, кормів, посадкового матеріалу,

агрохімікатів (головним чином пестицидів, гербіцидів, регуляторів росту), ветеринарних вакцин і препаратів.

У сфері сільськогосподарського виробництва організаційна структура та розміри підприємств, які використовують ГМ ресурси і вирощують ГМ культури, досить різноманітні – від дрібних сімейних ферм до великих агропродовольчих ТНК. Така ж різноманітність характерна і для органічного сектора. Однак існують принципові відмінності в системі організаційно-економічних відносин підприємств цих двох секторів.

Виробники органічної сільськогосподарської продукції об'єднують зусилля за принципом вертикальної та горизонтальної інтеграції, а також створюють кооперативи для реалізації продукції майже виключно у рамках цього сектора. Винятки стосуються ситуацій, коли не налагоджені потрібним чином специфічні канали збуту готової продукції (яка швидко псується). У такому разі можливі об'єднання із закупівельними, переробними підприємствами традиційного сектору. Об'єднання з виробниками ГМП практично не фіксуються.

Утім, сільгоспвиробники, які використовують ГМ посадковий матеріал для одних культур, одночасно можуть застосовувати традиційне насіння і способи обробітку ґрунту для інших культур. Таким чином, належність їх до біотехнологічного сектору нині практично не оформлена організаційно. Це твердження стосується передусім сільгоспвиробників із диверсифікованою структурою виробництва. Виробники монокультур, як правило, є технологічно залежними – вони мусять купувати не лише насіння, а й відповідні хімікати та технології виробництва, що створює передумови для господарських об'єднань переважно в рамках біотехнологічного сектору.

Традиційний сектор виробництва сільськогосподарської продукції при цьому зазнає організаційних змін, пов'язаних переважно із загальноекономічними та галузевими змінами, аніж з розподілом виробництва за вказаними секторами.

Період «генетичної революції», як один із головних наслідків постіндустріальної трансформації економічних систем, став періодом радикальних змін у сфері роздрібної торгівлі, загальним напрямом яких (поряд з концентрацією капіталів, формування мереж супермаркетів) був розподіл за типами продовольчих товарів. Ця

тенденція стала результатом взаємодії суперечливих і різноспрямованих складників.

З одного боку, виробники і споживачі органічної продукції віддають перевагу чіткій ідентифікації кінцевої продукції, що вможливлюється лише за відповідної організаційної структури і наявності окремої товаропровідної мережі. З іншого боку, організаційний поділ оптових та роздрібних торговельних фірм означає необхідність значних витрат для біотехнологічного сектору і викликає з їх боку певну протидію. При цьому функціональний поділ уже фактично розпочався і неодмінно призведе до організаційної диференціації збутової ланки, проте не в настільки явних формах, як в органічному секторі. Споживач навіть у розвинених країнах найближчим часом навряд чи зустріне вивіски над супермаркетом, які означатимуть, що тут реалізують лише генетично-модифіковану продукцію. Аналогічно це не зумовить реорганізацію суб'єктів оптового ринку продуктів харчування, які протягом певного періоду можуть реалізовувати як традиційну, так і біотехнологічну продукцію. Фактично на сучасному ринку відбувається змішування потоків генетично-модифікованої і традиційної продукції.

Необхідно зазначити, що за явної тенденції концентрації й централізації капіталу рівень монополізації ринку сільськогосподарської продукції та продовольства на всіх етапах товаропросування, окрім ресурсної ланки АПК, є нижчим, ніж в інших галузях економіки. Загалом рівень концентрації та централізації капіталу в загальносвітовому масштабі є найвищим у компаній ресурсного сектору (які постачають необхідні засоби виробництва для села), далі йде сектор переробки продукції, тобто харчова промисловість, і система збуту. У світі практично не було ситуацій, коли одна чи дві фірми мали монопольне становище на ринку сільськогосподарської продукції та продовольства. Не випадково для економістів-теоретиків сільське господарство завжди слугувало зразком досконалої конкуренції та прикладом відсутності передумов для формування монополії.

Проте поява наукоємного ГМ ресурсу, який вирощується за умов високого рівня захисту прав інтелектуальної власності на технологію виробництва кожного виду модифікованої продукції, створила передумови для підвищення рівня монополізації аграрного ринку. На етапі «генетичної» революції вона є вищою саме у галузях, які оперують біотехнологічною продукцією. Рівень монополізації

окремих товарних і функціональних сегментів ринку ГМП значно перевищує аналогічні показники традиційного та органічного секторів. Взаємовідносини суб'єктів на ринку органічної сільськогосподарської продукції нині взагалі характеризуються як класична досконала конкуренція, коли функціонує велика кількість фірм, які пропонують аналогічну продукцію.

Монополізація виробничого циклу в секторі біотехнологій загострює весь спектр суперечностей і проблем, що існують у межах світової агропродовольчої системи, і формують нові, до яких можна віднести:

– суперечність між правом кожної людини користуватися досягненнями НТП для задоволення життєво необхідних потреб у продуктах харчування і забезпеченням прав інтелектуальної власності розробників нової продукції;

– проблема внутрішньогалузевого перерозподілу прибутку на користь виробників ГМП;

– проблема досягнення виробниками балансу між необхідністю захисту інформації про технологію виробництва нової продукції та інформаційною відкритістю й необхідністю її популяризації з метою просування на нові ринки, здобуття прихильності споживачів.

Нові сегменти світового агропродовольчого ринку – органічної та генетично-модифікованої продукції – виникли в розвинених країнах у період прискореного розвитку процесів вертикальної інтеграції в АПК. Вертикальна інтеграція сприяє «проникненню» в аграрну галузь досягнень НТП, є основою уніфікації технологічних процесів і підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Вертикальна інтеграція є нині практично єдиною організаційною формою сільськогосподарського виробництва і збуту, яка за умов жорсткого захисту прав інтелектуальної власності забезпечує проникнення наукоємних технологій у всі ланки товаропросування аграрної продукції та продовольства.

Міра зрілості вертикальної інтеграції прямо залежить від загальноекономічного рівня розвитку країни. Процеси вертикальної інтеграції в розвинених країнах є набагато масштабнішими, ніж у країнах, що розвиваються. В останніх ці процеси відбуваються під впливом не тільки і не стільки національних, скільки загальносвітових тенденцій розвитку агропродовольчого ринку. Наприклад, ТНК країн Західної Європи за часів сприятливої кон'юнктури ринку органічної продукції у середині 1990-х рр. почали

формування виробничої бази з вирощування овочів у країнах, що розвиваються, за принципами органічного ведення сільського господарства за стандартами, прийнятими в ЄС. За відсутності об'єктивних внутрішніх передумов для формування таких секторів агропродовольчого ринку (низький рівень доходів населення та, як наслідок, відсутність платоспроможного попиту, нерозвиненість матеріально-технічної бази й відповідної інфраструктури, непоінформованість виробників і споживачів про переваги біопродуктів), але за наявності зовнішніх передумов (значний попит і високі ціни на біопродукти у розвинених країнах) західноєвропейським ТНК вдалося сформувати органічний сектор у низці африканських, азійських і латиноамериканських країн. Аналогічно наприкінці 90-х рр. XX ст. північноамериканські ТНК взялися до створення залежної від них наукової бази (підгалузі АПК) з виробництва ГМП у країнах, що розвиваються.

Таким чином, найбільш динамічно й різноманітно процеси вертикальної та горизонтальної інтеграції у секторах виробництва генетично-модифікованої та органічної продукції формуються на рівні транснаціональних корпорацій, які зараз є ефективним каналом дифузії досягнень НТП у сільське господарство навіть найменш розвинених країн. Характерною ознакою «міжнародності» сучасних агропродовольчих ТНК є не так ознаки походження капіталу, як економія основних ресурсів на основі міжнародного поділу праці за географічним і галузевим принципом. Переважна більшість сучасних аграрних ТНК представляє капітал лише однієї країни, хоча здійснює виробництво на багатонаціональній основі.

У 2000 році у світовому масштабі понад 85% усіх видів діяльності з ГМП (дослідження, розробки, виробництво генетично-модифікованих організмів як ресурсу для фермерів або як кінцевої продукції) припадало на 5-6 ТНК, які базуються в розвинених країнах [24]. Великі агропродовольчі ТНК спираються на принцип глобальної стратегії, коли продукція виробляється та реалізується за єдиними інтегрованими у світовому масштабі схемами, що дозволяє отримувати високу норму прибутку за рахунок розмірів виробництва, оптимального використання ресурсів, а також економії на НДДКР.

Необхідно зазначити, що за відсутності матеріальної бази, висококваліфікованих наукових кадрів для проведення адекватних сучасним вимогам агробіотехнологічних досліджень, низка країн, включно з Україною, об'єктивно й безумовно можуть стати

залежними від ТНК за окремими параметрами продовольчої безпеки. Існують ризики втрати національного контролю над структурою сільськогосподарського виробництва; виникнення технологічних розривів і дезінтегрованності в національних АПК; відсутність гарантій екологічної безпеки; є загроза перетворення територій країни на своєрідні «дослідні полігони» для біотехнологічних мультинаціональних фірм.

Одним із напрямів глобалізації збуту біотехнологічної продукції ТНК стало використання електронної торгівлі. Вона нині визнана ключовою сферою інвестування великих ТНК, які усвідомили необхідність використання концепції глобального охоплення. У продовольчому секторі електронна торгівля можлива за досить вузьким асортиментом уніфікованих стандартних товарів. За нинішніх умов потреба в уніфікації товару суперечить необхідності надання йому виключних характеристик згідно зі стратегією диференціації в маркетингу. Тому нині ТНК спільно інвестують кошти в розроблення стандартів, на підставі яких переробники, продавці, покупці, дистриб'ютори тощо могли б укладати угоди в глобальному масштабі. Нині компанії, на частку яких припадає понад половину американського ринку продовольства, завершують реалізацію угоди зі створення сучасної системи стандартизації, виходячи з того, що узгодження стандартів на продовольство для електронної торгівлі зумовить значну економію транзакційних витрат.

Водночас нині нагальною є необхідність товарної ідентифікації сільськогосподарської продукції переробними підприємствами та продовольства споживачами. Їхні вимоги ідентифікувати сільгосппродукцію та продукти харчування за допомогою спеціального маркування набули на даному етапі розвитку НТП світового масштабу і вже не можуть бути проігноровані ринком і його суб'єктами. Проте оптимального шляху практичної реалізації принципу ідентифікації продукції поки не знайдено. Про це свідчить і досвід України, де, з одного боку, маркування «без ГМО» почали проставляти навіть на питній (мінеральній) воді, а з іншого, ґрунтовних досліджень на вміст цих організмів у сільськогосподарській продукції, з якої виготовляється продовольство, практично не проводять.

Отже, проведені дослідження свідчать, що за умов постіндустріальної трансформації економічних систем результатом

сучасного впливу НТП на сільськогосподарське виробництво став поділ його на три типи технологічних систем і відповідно диференціація світового агропродовольчого ринку на три сегменти: ринок традиційної, генетично-модифікованої та органічної продукції. Причому нові типи продуктів харчування потрапили у світовий товарообіг із країн з високим рівнем наукоємності й технологічного розвитку аграрної сфери, а також із високим рівнем самозабезпечення продовольством. Диференціація ринку за технологічними методами виробництва сільськогосподарської продукції сприяла активному розвитку товарних інновацій у виробництві кінцевої продукції. Товарні нововведення на основі генетично-модифікованої та органічної сировини пішли за принципово новими напрямами, багато з яких визначатимуть розвиток ринку на найближчі десятиліття. Це передусім продукція із заданими властивостями, для спеціального харчування, нутрицевтики тощо.

Сукупність загальних і специфічних чинників НТП нині революційно впливає на аграрний ринок і ринок продовольства, радикально змінює світоглядні позиції як його суб’єктів, так і науковців. Зовнішнім проявом сучасної модифікації ринку сільськогосподарської продукції та продовольства стало формування принципово нової інфраструктури, адекватної новій типології ринку, та зміна його організаційної структури. При цьому відбувається активна адаптація товарної, збутової, цінової політики до реалій трьохсекторного товарного простору, що змінює умови та рівень конкуренції на ринках, які найбільшою мірою зазнають впливу нових технологій.

Мірою нагромадження наукових знань у сфері виробництва нових типів сільгосппродукції та продовольства, їх впливу на довкілля і людину, а також адаптації психології споживача до переваг і ризиків нового продовольства, відбуватиметься подальший розвиток світової агропродовольчої системи.

4.3. Вектори розвитку сучасних біотехнологій у тваринництві

Проблемам розвитку сучасних біотехнологій у рослинництві присвячено чимало публікацій як зарубіжних, так і вітчизняних дослідників. Із їхніх праць зрозуміло, що до основних векторів розвитку біотехнологій у рослинництві відносять:

1) підвищення вмісту білка і незамінних амінокислот у продукції сільськогосподарських рослин, що досягається створенням трансгенних рослин. Вони набувають господарсько-цінних ознак внаслідок перенесення генів, які їх зумовлюють, зокрема від бактерій. Пріоритетним визнано виведення азотфіксуючих сортів зернових культур;

2) отримання бактеріальних добрив (азотфіксуючих бактерій), біопестицидів;

3) створення сортів і гібридів культурних рослин, стійких до хвороб, шкідників. Нині отримано сорти рослин, стійких до гербіцидів суцільної дії, що значно полегшує боротьбу з бур'янами і здешевлює технологію вирощування, адже зникає потреба у застосуванні селективних гербіцидів.

Значно менше уваги приділяється розкриттю та популяризації результатів біотехнологічних досліджень у тваринництві. Необхідність їхнього розвитку є очевидною. Адже забезпечення інтенсифікації вітчизняних систем тваринництва на основі «хімічних» технологій зумовлює погіршення якості продукції, її органолептичних і, досить часто, технологічних характеристик. Фактично поставлено під загрозу безпеку масової продукції тваринництва.

Як свідчать численні дослідження, в країні спостерігається неконтрольоване заповнення ринку фальсифікованою продукцією із «запахом молока та м’яса», вмістом пальмової олії, різних стабілізаторів, ферментів, антибіотиків, ветеринарних препаратів, тощо. Залишки важких металів, токсичних речовин, радіонуклідів у кормах і, відповідно, продукції тваринництва зумовлюють гепатотоксичну, мутагенну і канцерогенну дії, імунодефіцити й алергії, порушення функції нервової системи, ракові захворювання, гострі та хронічні токсикози, спричинені прямою і кумулятивною дією токсикантів.

Усвідомлення усього комплексу загроз безпечності продукції тваринництва та необхідності їх вчасного нівелювання лише посилюється із поліпшенням знань про вплив на здоров'я людини (з точки зору виникнення різних патологій) низки хімічних речовин і складників, які містяться у продуктах харчування тваринного походження.

Наведені вище чинники зумовлюють прискорені темпи біотехнологічних досліджень у тваринництві з метою уникнення використання хімічних речовин та, відповідно, гарантування безпечності продукції тваринництва та продуктів харчування тваринного походження.

Через зростання темпів серцево-судинних захворювань, ризиків поширення ішемічної хвороби серця в останні два десятиліття науковцями переосмислюється значення червоного м'яса (м'яса ВРХ, свинини, баранини, конини тощо) у здоровому харчуванні людини. Традиційно червоне м'ясо вважається основним джерелом незамінних амінокислот, мікро- і мікроелементів, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК).

Увага до біотехнологічних досліджень поліненасичених жирних кислот у світі зросла вибухоподібно після повідомлень про низьку поширеність серцево-судинних захворювань серед Гренландських ескімосів (інуїтів). Разом із колегами відомий датський вчений Й. Дайерберг спорядив низку експедицій і підтвердив дуже низьку захворюваність на інфаркт міокарда у ескімосів [25]. Вчені припустили, як можливе пояснення, вживання інуїтами омега-3 (ω-3) ПНЖК морського походження, які у великій кількості містяться в м'ясі тюленів та китів – головних складників харчового раціону ескімосів Гренландії. Надалі стало відомо, що ω-3 ПНЖК виступають протекторами розвитку атеросклерозу, тромбозу, знижувати поширення запальних та імунних захворювань [26, 402-403].

Важливим є підтримання адекватного співвідношення між ω-3 та ω-6 поліненасиченими кислотами. При його зміні на користь арахідонової кислоти (омега-6 ненасичена жирна кислота), яка міститься у червоному м'ясі, у хворих на гострий інфаркт міокарда підвищується ризик виникнення фібриляції шлуночків і раптової зупинки серця внаслідок підвищення електричної нестабільності міокарда. На думку дослідників, співвідношення арахідонова/(ейкозапентаєнова+докозагексаєнова) (ω-6/ω-3) кислоти можна розглядати як діагностичний показник та маркер фактора

ризику раптової зупинки серця [27, 679-682]. Згідно з нещодавніми дослідженнями доведено, що ω-3 ПНЖК мають антиатерогенний, антитромботичний, антиаритмічний, антигіпертензивний, протизапальний ефекти [25].

Викладене вище дало підстави для усвідомлення науковцями необхідності оптимізації співвідношення ПНЖК, які містяться у червоному м'ясі, на користь ω-3 за допомогою новітніх генетичних технологій. Результати сучасних досліджень засвідчили, що перетворення ω-6 на ω-3 жирні кислоти здійснюється за допомогою ферменту ω-3 ацилдесатурази. Завдяки експресії у трансгенних тварин гену fat-1, який кодує ω-3 ацилдесатуразу, стало можливим збагачувати м'ясо трансгенних тварин ω-3 ПНЖК [28]. Це може бути ефективим дієтичним підходом, який матиме очевидні клінічні наслідки.

Крім того, важливо вказати на ще один важливий аспект, який визначає вектори біотехнологічних досліджень у тваринництві. Обмеження у споживанні жиру і холестерину стають важливим заходом щодо запобігання ожирінню і виникненню атеросклеротичних ризиків [29, 120-121]. Високий рівень споживання жирів, до складу яких входить велика кількість насичених жирних кислот і холестерину, підвищує ризик розвитку низки захворювань, серед яких розлади серцево-судинної системи, онкологія, різні ендокринні порушення, тощо. Згідно з останніми дослідженнями Дж. Хіггса [30] рівень холестерину в крові людини збільшується за рахунок вмісту жиру в яловичині та свинині. Водночас споживання пісного м'яса (і м'яса, що містить ω-3 ПНЖК) може зменшити рівень холестерину і, відповідно, ризик виникнення тромботичних тенденцій.

Причому в різних порід тварин спостерігається різний вміст підшкірного та внутрішньом'язового жиру. Наприклад, науковці виявили значні відмінності за вмістом підшкірного жиру в туші биків (вагою близько 500 кг) Голштинської породи та породи Бельгійська блакитна (252 г/кг проти 242) і дуже значні – за вмістом внутрішньом'язового жиру (46,4 г/кг проти 22,0) [31].

Одним із найбільш яскравих наслідків сучасної генетичної модифікації ВРХ є виведення порід із геном «подвійної мускулатури». У процесі селекції корів Бельгійської блакитної породи в них випадково видозмінився ген, відповідальний за вироблення міостатину – білка, що перешкоджає надмірному

зростанню мускулатури. Таким чином вийшов ген «подвійної мускулатури», який зумовив незвичний характерний вигляд корів. Мутований ген виявили у 1960 р., цей час і можна вважати початком розведення ВРХ бельгійської блакитної породи сучасного типу. Автором такої генетичної модифікації є професор Хансет із Льєжа, що отримав цю форму худоби в результаті своїх дослідів [32].

Вміст жиру тушки із подвійною мускулатурою, порівняно з «нормальними» тушками, є дуже низьким (близько 50% вмісту жирової тканини і третина внутрішньом'язового жиру) [33, 47]. Таким чином, цей вид м'яса стає дуже привабливим для споживачів, які бажають обмежити щоденне споживання жиру з м'яса. Відповідно, помилковою є теза про обов'язкову шкідливість генетично-модифікованих організмів, до яких належить ВРХ бельгійської блакитної породи: ген, що впливає на вироблення додаткової м'язової маси, жодної небезпеки для людини не представляє – навпаки, «бельгійське» м'ясо значно корисніше, ніж м'ясо звичайної худоби.

Фінансова підтримка та стимулювання отримання новітніх результатів молекулярної генетики є дуже перспективними також для покращення якісних характеристик свинини і м'яса птиці. Нещодавно був ідентифікований свинячий інсуліноподібний фактор росту-2 (ІФР-2) як головний ген-кандидат для локусу кількісних ознак (ЛКО), тобто ділянки ДНК із генами, які комплексно відповідають за розвиток м'язів свині та відкладення жиру.

Для птиці вибір параметрів імунної відповіді може привести до підвищення її резистентності до різного роду захворювань. Оскільки стійкість до хвороб та імунна відповідь належать до кількісних ознак із низьким або помірним успадкуванням, вони можуть більш ефективно реагувати на маркер-асоційовану селекцію (MAS) – використання молекулярних маркерів, тобто послідовностей ДНК з відомою локалізацією для програмування господарсько-цінних ознак.

Можливість використання MAS для забезпечення генетичної стійкості до хвороб дозволяє скоротити масштаби використання фармацевтичних препаратів у тваринництві, зменшуючи ризик потрапляння їх залишків у м'ясо. Це матиме позитивний вплив на здоров'я людини з урахуванням прогнозованого збільшення споживання м'яса птиці (білого м'яса згідно з європейською культурною традицією).

Відомим нині способом зменшення у м’ясі вмісту жиру є модифікація раціону харчування тварин. Вплив структури раціону на розміри жирової тканини добре досліджений як для свиней, так і для птиці. Дослідження показали, що вміст у раціоні тварин з однокамерним шлунком кон’югованої лінолевої кислоти (CLA) може мати позитивний вплив на збільшення частки пісного м’яса і зменшення жиру. Поєднання рослинного і риб’ячого жиру в раціоні свиней зумовлює підвищення вмісту ω-3 ПНЖК у свинині [34, 204-207]. Також згодовування насіння льону збільшує рівень ω-3 жирних кислот в грудному м’ясі бройлера.

Водночас цей метод є не таким ефективним для жуйних тварин. Адже в процесі перетравлення в рубці (першому і найбільшому відділі шлунку жуйних) відбувається біогідрогенізація поліненасичених жирних кислот (зберігаються лише деякі ненасичені жирні кислоти, що і зумовлює збільшення ω-3 ПНЖК в яловичині). Хоча вченими уже виявлено резерви і можливості поліпшення якості молока на основі оптимізації раціону харчування ВРХ. Так, використання кормів з високим вмістом неструктурних вуглеводів (за рахунок зміни відношення грубих кормів до концентратів у раціоні корів з 80:20 до 60:40) сповільнює біогідрогенізацію ненасичених жирних кислот у рубці, що проявляється в збільшенні в складі жирних кислот ліпідів рубцевого вмісту дієнових кон’югатів лінолевої кислоти та інших ізоформ ненасичених жирних кислот, які виявляють біологічну активність і позитивно впливають на харчову цінність молока [35].

Очевидно, що такі можливості поліпшення якості молока є досить перспективними, адже вміст жирних кислот в молочному жирі становить 85%, із них лише 5% складають поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), близько 70% – насичені жирні кислоти, 25% мононенасичені жирні кислоти [36].

Новітні дослідження показали, що збільшення у молоці вмісту кон’югованої лінолевої кислоти (CLA) завдяки її потужним антиоксидантним властивостям попереджує виникнення низки онкологічних та серцево-судинних захворювань у людини, стимулює її імунну систему, прискорює спалювання жирів, запобігає розвитку цукрового діабету [37; 38; 39]. Проте процеси інтенсифікації у тваринництві призвели до виникнення дефіциту CLA в організмі людини (основним джерелом надходження CLA в організм людини є молочні продукти і м'ясо). Причиною стала кардинальна зміна

підходів до годівлі великої рогатої худоби: м'ясо ВРХ, яка харчується травою на вільному вигулі, містить у 4 рази більше CLA, порівняно з м'ясом тварини, вирощеної на комбікормі. Нині молочні продукти містять в три рази менше CLA, ніж у шістдесятих роках XX ст. [38].

Генерування подальших зрушень у напрямі підвищення якості молока та м’яса ВРХ (зокрема, підвищення у ньому рівня CLA, ω-3 ПНЖК, інших корисних для організму людини речовин) в умовах збереження дії чинників інтенсифікації можливе на основі використання методів сучасної генетичної інженерії, застосування генетичних маркерів та маркер-асоційованої селекції (MAS). Так, важливим джерелом збільшення у молоці рівня CLA є метод знезараження транс-вакценової кислоти (транс-11 октадекенової кислоти) із використанням стероїл-CoA-десатурази (SCD). Генетичні фактори та їх регуляція (на основі SCD) за різних рівнів ненасичених жирних кислот у молочному жирі (в різних порід великої рогатої худоби) можуть впливати на вміст CLA в молоці [39, 104-106].

Вченими доведено взаємозв’язок різних генетичних варіацій порід тварин і молочних білків, які містяться в молоці трансгенних тварин, із технологічними властивостями кінцевої продукції. Вважається, що наявність у великої рогатої худоби генів k-казеїн-BB та β-казеїн-BB визначає коротший час затвердіння сиру [40], наявність у овець та кіз генів K-CN-BB та αs1-CN-AA позитивно впливає на вихід сиру та сам процес приготування сиру [41]. Багато біологічно активних речовин не можна отримати традиційними методами в достатніх кількостях і з бажаними якісними параметрами. Тому існує величезний комерційний інтерес до виробництва цих білків. У сироварінні існує значний дефіцит молокозсідальних ензимів, зокрема, химозину, необхідного для отримання високоякісних твердих сортів сиру.

Біотехнологічний напрям, спрямований на отримання із трансгенних тварин людських білків, вже наближається до стадії комерціалізації. Спочатку вчені намагалися синтезувати людські білки в бактеріях і дріжджах. Але це дорого і технічно складно: з бактеріальних культур не завжди вдається виділити чистий білок. До того ж деякі білки неможливо отримати в бактеріях через громіздкість генів, що визначають їх синтез. Біореактор у вигляді корови або вівці позбавлений цих недоліків, і він є набагато продуктивнішим, а кінцевий продукт (білок) виходить у десятки разів дешевшим.

Нещодавно в США вивели трансгенних мишей (через низку сприятливих чинників генетичні технології, як правило, спочатку проходять апробацію на мишах), у молоці яких містився тканинний активатор плазміногену, який сприяє розсмоктуванню тромбів у людських судинах. На початок 2000-х рр. від трансгенних кіз, овець, кролів і корів отримано сімнадцять лікарських білків. Причому десять із цих білків генеруються тваринами з молоком в пристойній концентрації – близько одного грама на літр молока. Це велика кількість, адже для курсу лікування деяких хвороб потрібно всього кілька міліграмів. Нині в такий спосіб навчилися синтезувати набагато більше білків [42].

Підвищення рівня казеїну (білка, який забезпечує організм людини незамінними амінокислотами) та його модифікація можуть бути важливими не лише для виробництва якісного сиру, а й із точки зору здоров'я людини. Група казеїнофосфопептидів (CPP), які природно виділяються при триптичному перетравленні казеїнів, є специфічним агентом, що сприяє перекалібруванню зубів. Більш того, цей пептид діє специфічно, стаючи інгібітором ангіотензинперетворюючого ферменту (АПФ). Цей фермент перетворює ангіотензин 1 в ангіотензин 2. Пригнічення АПФ знижує артеріальний тиск із антигіпертензивним ефектом (зниження ризику ураження органів-мішеней при гіпертонічній хворобі, ускладнень артеріальної гіпертензії та загалом – подовження тривалості життя людини та покращення його якості) [42, 131]. Ці пептиди / гідролізати можна класифікувати як функціональні харчові інгредієнти, що знижують ризик розвитку серцево-судинних захворювань серед людей та мають як профілактичну, так і лікувальну дію [43, 35].

Нещодавні дослідження скандинавських учених дозволили виявити зв’язок між розвитком цукрового діабету (у тому числі в дітей) та споживанням деяких варіантів β-казеїну, що міститься в коров’ячому молоці. Зокрема, частота розвитку інсулінозалежного цукрового діабету (IDDM) суттєво корелювала з варіантами β-казеїну (A1 і B). Вчені довели, що вони є фактором ризику для розвитку IDDM. Водночас відсутній зв'язок між виникненням цього захворювання та споживанням варіантів β-казеїну A2 та A3 [44, 294; 45, 722]. Тому вчені намагаються за допомогою методів генетичної інженерії знайти інші кількісні алелі в структурних генах молочного білка, які дозволять модифікувати співвідношень білкових (казеїнових) фракцій та покращити якісні властивості молока.

Сучасні вектори підвищення якості продукції тваринництва на основі сучасних генетичних технологій систематизовано в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Основні вектори підвищення якості продукції тваринництва на основі сучасних генетичних технологій

№	Продукція	Генетична технологія та результати її застосування
1.	Червоне м'ясо (свинина, яловичина, телятина)	Оскільки традиційне споживання червоного м'яса, яке містить омега-6 ПНЖК (підшкірний та внутрішньом'язовий жир), спричиняє атеросклероз і серцево-судинні захворювання, розроблено технології отримання червоного м'яса зі збільшеним вмістом омега-3 (ω-3) ПНЖК (які мають антитромботичний, антиаритмічний, антигіпертензивний ефекти). Перетворення ω-6 на ω-3 жирні кислоти здійснюється за допомогою ферменту ω-3 ацилдесатурази. Завдяки експресії у трансгенних тварин гену fat-1, який кодує ω-3 ацилдесатуразу, можливе збагачення м'яса трансгенних тварин ω-3 ПНЖК.
2.	Яловичина, телятина	Генетична модифікація ВРХ та виведення порід із геном «подвійної мускулатури» (Бельгійська блакитна порода). Вміст жиру в тушці з подвійною мускулатурою, порівняно з нормальними тушками, є дуже низьким. Цей вид м'яса стає дуже привабливим для споживачів, які бажають знизити рівень холестерину в крові, обмеживши щоденне споживання жиру. Ген, що впливає на вироблення додаткової м'язової маси, жодної небезпеки для людини не представляє, навпаки, «бельгійське» м'ясо значно корисніше.
3.	Свинина	Ідентифікація свинячого інсуліноподібного фактора росту-2 (ІФР-2) як головного ген-кандидата для локусу кількісних ознак (ЛКО), тобто ділянки ДНК із генами, які комплексно відповідають за прискорений розвиток м'язів свині й зменшення відкладення жиру.
4.	М'ясо птиці	Використання маркер-асоційованої селекції (MAS) для забезпечення генетичної стійкості птиці до хвороб дозволяє скоротити масштаби використання фармацевтичних препаратів у птахівництві, зменшуючи ризик потрапляння їх залишків у м'ясо птиці.
5.	Молоко	Генетичний метод знезараження трансвакценової кислоти (транс-11 октадекенової кислоти) із використанням стероїл-CoA-десатурази (SCD) забезпечує збільшення у молоці рівня вмісту кон'югованої лінолевої кислоти (CLA), яка завдяки своїм потужним антиоксидантним властивостям попереджує виникнення онкологічних і серцево-судинних захворювань у людини, стимулює її імунну систему, прискорює спалювання жирів, запобігає розвитку цукрового діабету.

Продовження таблиці 4.1

6.	Молоко	Отримання із трансгенних тварин (біореакторів) людських білків із заданими властивостями, що міститимуться в молоці: 1) виведення кіз, у молоці яких міститься тканинний активатор плазміногену, який сприяє розсмоктуванню тромбів у людських судинах; 2) генетичні методи підвищення рівня казеїну (білка, який забезпечує організм людини незамінними амінокислотами) – група казеїнофосфопептидів (CPP), які природно виділяються при триптичному перетравленні казеїнів, стає інгібітором ангіотензинперетворювального ферменту (АПФ). Пригнічення АПФ знижує артеріальний тиск із антигіпертензивним ефектом (зниження ризику ураження органів-мішеней при гіпертонічній хворобі, ускладнень артеріальної гіпертензії та подовження тривалості життя людини й покращення його якості); 3) модифікація співвідношень білкових (казеїнових) фракцій на користь варіантів β-казеїну А2 та А3 з метою зниження ризику розвитку цукрового діабету (у т.ч. у дітей).
7.	Молоко-продукти	Наявність у ВРХ трансгенів k-казеїн-ВВ та β-казеїн-ВВ забезпечує коротший час затвердіння сиру; в овець та кіз трансгенів К-CN-ВВ та αs1-CN-АА позитивно впливає на вихід сиру та сам процес приготування сиру.

Сформовано авторами.

Слід зазначити, що в наших дослідженнях не акцентується увага на деталізації генетичних чинників, їх впливу на певні фізичні та хімічні параметри продукції тваринництва чи біологічні процеси в організмі людини. Їх розгляд здійснюється з точки зору важливості для досягнення високих якісних параметрів продукції тваринництва, виявлення магістральних напрямів розвитку сучасних генетичних технологій у тваринництві та обґрунтування методів та інструментів стимулювання розвитку цих біотехнологій.

Новітня біотехнологія, по-перше, допомагає довкіллю, тому що знижує ризик токсичного забруднення ґрунтів і ґрунтових вод у процесі виробництва кормів унаслідок зменшення обсягів використання гербіцидів, пестицидів, інсектицидів тощо; по-друге, зменшує ризики попадання в організм людини разом із продуктами харчування тваринного походження хімічних елементів і сполук, які викликають різного роду захворювання (у тому числі ракові захворювання), тобто робить їжу безпечнішою; по-третє, дозволяє підвищувати якість продукції тваринництва завдяки збільшенню вмісту ω-3 ПНЖК та інших корисних для людського організму

речовин, зменшення рівня підшкірного та внутрішньом'язового жиру, посилення генетичної стійкості тварин до хвороб; по-четверте, підвищує ефективність функціонування галузі тваринництва. А значить, забезпечення якісними продуктами харчування можна поєднати з припиненням руйнування довкілля.

Попри існування різного, іноді зовсім протилежного сприйняття генетично-модифікованої продукції, біотехнологія із рядової сфери досліджень поступово перетворюється на системотвірний чинник підвищення якості продукції тваринництва та розвитку галузі тваринництва загалом. Сучасна наука рухається від уведення чужорідних генів (позбуваючись усіх проблем, пов'язаних із цим) до заміщення невеликої кількості азотистих основ у вже наявному гені конкретного мікроорганізму. Відповідно, після цього в організмі вже не буде чужорідної ДНК, не буде випадкових змін у системах контролю роботи генів, чого остерігалися окремі вчені.

На основі цього приходить усвідомлення того факту, чому в розвинених країнах не заборонено впровадження на практиці результатів генетичної інженерії. Мірою усвідомлення того, що ризик, пов'язаний із застосуванням біотехнологій, невеликий, вони застосовуватимуться дедалі ширше.

Як зазначають науковці, розвіяти побоювання щодо зниження якості продуктів харчування внаслідок застосування біотехнологій та генетичної інженерії можна лише шляхом підвищення рівня освіти населення. Враховуючи очевидні переваги генетичної інженерії, відсутність жодних серйозних недоліків, прогнозованих опонентами ГМ-продуктів, і продовження кампанії з просвіти громадськості, можна припустити, що вже за кілька років тези опонентів ГМ-продуктів сприйматимуться як анахронізм.

Із викладеного вище стає очевидною необхідність запровадження в Україні комплексу заходів організаційно-економічного характеру, спрямованих на активізацію розвитку біотехнологій у тваринництві. В умовах дефіциту фінансових ресурсів як у держави, так і в більшості суб'єктів господарювання особливо важливу роль відіграють методи непрямого державного стимулювання інноваційної діяльності. Важливість цих методів усвідомлюється практично в усіх розвинених країнах, і кожна з них прагне знайти свою оптимальну модель.

Одним із найбільш дієвих інструментів непрямого впливу є пільгове оподаткування інноваційно активних підприємств, зокрема,

біотехнологічних. Найбільші податкові пільги аж до повного звільнення від податків введені в США і Великобританії. Так, у США з метою стимулювання патентної діяльності малих і середніх підприємств (МСП) оплачується 50% витрат на охорону прав інтелектуальної власності (ІВ) за рахунок бюджетних коштів. Підраховано, що загалом амортизаційні та податкові пільги покривають у США до 20% загальної суми витрат на науково-дослідні та дослідно-конструкторські розробки (НДДКР) [46, 203]. У Японії, Франції, Великобританії, Італії, Швеції, Південній Кореї податкове законодавство передбачає можливість стовідсоткового відрахування з обкладеного податком доходу тих сум, які спрямовуються на фінансування поточних витрат та купівлі устаткування для НДДКР.

Враховуючи специфіку оподаткування вітчизняних сільськогосподарських товаровиробників (вони є платниками єдиного податку IV групи, де об'єкт оподаткування – площа сільськогосподарських угідь), одним із дієвих і некорупційних механізмів стимулювання інвестиційно-інноваційної діяльності вважаємо відновлення діючого до 2017 року спеціального режиму оподаткування ПДВ виробників продукції тваринництва (відповідно до якого суми нарахованого ПДВ чи їх певна частина не сплачувалися до бюджету, а використовувалися товаровиробниками для оновлення основних засобів). Для недопущення значного зменшення надходжень до державного бюджету таке відновлення має стосуватися виключно тих товаровиробників, частка виготовленої (вирощеної) тваринницької продукції в структурі валового виробництва яких за попередній період становить не менше 75%. Тобто спеціальний режим оподаткування ПДВ стосуватиметься лише галузі тваринництва – галузі, яка, по-перше, знаходиться в кризовому стані; по-друге, має великі ризики, пов'язані з параметрами якості (безпечності) продукції; по-третє, від темпів її розвитку залежить гарантування продовольчої безпеки в Україні та інтелектуальний розвиток нації.

Дія цього спеціального режиму оподаткування ПДВ відповідає правилам і вимогам СОТ та узгоджується із положеннями Директиви Ради ЄС 2006/112/ЄС від 28.11.2006 про спільну систему податку на додану вартість. Спеціальний режим оподаткування ПДВ є практично єдиним видом підтримки, який може здійснюватися в автоматичному режимі, що виключає корупційний складник, значно спрощує

податкові відносини в галузі тваринництва, зменшує трудомісткість і витрати на адміністрування податків [47]. Його скасування призвело до зниження конкурентоспроможності вітчизняного тваринництва, втрати обігових коштів товаровиробників та необхідності залучення кредитних коштів у значно більших масштабах.

З нашої точки зору, відновлення механізму непрямої підтримки виробників продукції тваринництва у вигляді спеціального режиму оподаткування ПДВ (поряд із відновленням діючого до 2011 року спецрежиму справляння ПДВ у сфері агропромислового виробництва, коли переробні підприємства нараховані суми ПДВ виплачували у вигляді дотацій товаровиробникам за здане на переробку молоко та м'ясо) є саме тією «вудочкою, яка дозволяє ловити рибу», а не плекати надію на отримання прямих державних дотацій із доброї волі чиновників. Крім того, надання інших податкових чи митних пільг товаровиробникам (за прикладом окремих європейський країн) є недоцільним, адже провокує корупційні дії та зловживання у сфері оподаткування.

Важливим напрямом стимулювання прискорення інноваційної діяльності та розвитку сучасних біотехнологій у тваринництві є формування Фонду підтримки біотехнологічних досліджень та Фонду розвитку біотехнологій. До завдань Фонду підтримки біотехнологічних досліджень відносимо фінансування (співфінансування) на грантовій основі здійснення фундаментальних та прикладних наукових досліджень, а також науково-технічних розробок у сфері сучасних біотехнологій. Причому пріоритетне фінансування (співфінансування) повинні мати дослідження, які отримали схвалення і грантову підтримку з боку міжнародних (європейських) інституцій.

Головним пріоритетом функціонування Фонду розвитку біотехнологій має бути сприяння практичному впровадженню результатів біотехнологічних досліджень, зокрема, отриманих у вченими розвинених країн, у діяльність вітчизняних сільськогосподарських товаровиробників. До першочергових завдань цього фонду відносимо сприяння розвитку стартап-компаній, венчурного бізнесу в сфері сучасних біотехнологій, реалізація програм підтримки комерціалізації нововведень та посилення науково-технічного співробітництва, залучення під конкретні національні проекти фінансових ресурсів Світового банку,

Європейського банку реконструкції та розвитку, інших фінансових інституцій.

Стосовно стартап-компаній і малих венчурних фірм, які займаються реалізацією сучасних біотехнологічних проектів та які, на початковому етапі діяльності, не належать до групи сільськогосподарських підприємств (тобто не можуть бути платниками єдиного податку IV групи), доцільною вбачаємо реалізацію такого механізму податкового стимулювання. Малі венчурні фірми повинні мати змогу вирахувати 200% витрат на НДДКР з оподатковуваного доходу та 400%, якщо лабораторія цієї венчурної компанії знаходиться в університеті чи державному науково-дослідному інституті (НДІ). Таким чином можна ефективно стимулювати інтеграцію вітчизняної науки та бізнесу (це завдання не вдається реалізувати протягом останніх 26 років).

Для підтримки розвитку біотехнологічних стартапів створеним Фондом розвитку біотехнологій має бути запроваджена спеціальна програма «Біотехнологічний стартап». Як базова модель цієї програми нами використана американська Програма інноваційних досліджень малого бізнесу (SBIR). Реалізацію програми «Біотехнологічний стартап» доцільно здійснювати в два етапи. На першому етапі (тривалістю до трьох років) стартап-компанія отримує фінансування для доопрацювання відповідної технології (до 150 тис. євро на проект). Вона повинна довести комерційний потенціал чи суспільне значення (влив на довкілля, здоров’я людей) певної технології, методу генетичної інженерії чи продукції, отриманої з її допомогою, запатентувати відповідну нову технологію чи нову породу тварин і скласти бізнес-план. Фінансування на першому етапі надається лише за наявності таких підстав: 1) після затвердження фондом конкретного бізнес-плану розроблення та впровадження технології в сільськогосподарське виробництво, попередньо схваленого оператором ринку (сільськогосподарським товаровиробником), який цю технологію готовий впроваджувати; 2) за умови участі в співфінансуванні доопрацювання технології (на рівні 15-20%) самої стартап-компанії.

На другому етапі необхідно забезпечити комерціалізацію технології на базі оператора ринку продукції тваринництва (сільськогосподарського товаровиробника) та розпочати виробництво на основі передачі патентів, «ноу-хау», укладення ліцензійного договору, створення юридичної особи (товариства). Тоді стартап-

компанія, сільськогосподарський товаровиробник чи нова юридична особа (за участю цієї стартап-компанії та сільгоспвиробника) отримує подальше фінансування від Фонду розвитку біотехнологій для цілей сертифікації, налагодження систем управління якістю, просування продукції на зарубіжні ринки (до 100 тис. євро).

Нині в Україні необхідно впроваджувати інструменти взаємодії освіти, науки і виробництва на основі посилення державно-приватного партнерства в інноваційній сфері. Інноваційний розвиток галузі тваринництва неможливо забезпечити лише за рахунок бюджетного фінансування. Партнерська участь держави у фінансуванні інноваційних проєктів сприяє активізації інноваційної діяльності операторів ринку. Так, урядова програма Yozma в Ізраїлі із загальним обсягом фінансування 100 млн. дол. США стала каталізатором для розвитку венчурного бізнесу в країні. Через сім років від початку її реалізації в країні діяло більше 100 венчурних фондів, в управлінні яких було близько 10 млрд. дол. США [48, 35].

Нині «класичний» аналіз якісних ознак продукції тваринництва прискорено розширюється за рахунок розвитку генетичних технологій. Перспективними є дослідження із використанням генів і маркерів даних, ідентифікація та відображення яких сприятиме досягненню певних селекційних цілей. Однак в Україні, замість пошуку біотехнологічних можливостей поліпшення якості молока, м’яса, яєць тощо, збільшення вмісту у них корисних жирних кислот та інших елементів, досить поширеними є тенденції збільшення виробництва та споживання жирів промислового походження, які містять надмірну кількість трансжирних кислот.

Вченими отримано докази щодо прямого зв’язку транс-жирних кислот промислових жирів, які містяться у молочній і кондитерській продукції, випічці, снеках, напівфабрикатах, продуктах глибокої заморозки, маргарині, із серцево-судинними захворюваннями, раком молочної залози, скороченням періоду вагітності, порушенням роботи нервової системи та зору у новонароджених, раком товстої кишки, діабетом, ожирінням і алергіями [49, 538-540]. Такі дані, як зазначають фахівці, можна пояснити надмірною кількістю транс-ізомерів та відмінностями їх якісного складу у замінниках молочного жиру і неможливістю їх перетворення природними ферментами в організмі людини. Тому людям не варто споживати технологічно оброблені продукти, які містять гідрогенізований рослинний жир, кулінарний і кондитерський жир, а також маргарин.

Висновки до розділу IV

1. За умов постіндустріальної трансформації економічних систем результатом сучасного впливу НТП на сільськогосподарське виробництво стало його розділення на три типи технологічних систем і відповідно диференціація світового агропродовольчого ринку на три сегменти: ринок традиційної, генетично-модифікованої та органічної продукції. Причому нові типи біотехнологічних продуктів харчування надійшли у світовий товарообіг із країн з високим рівнем наукоємності й технологічного розвитку, а також із високим рівнем самозабезпечення продовольством. Диференціація ринку за технологічними методами виробництва продукції сприяла активному розвитку товарних біотехнологічних інновацій у виробництві кінцевої продукції. Товарні нововведення на основі генетично-модифікованої та органічної сировини пішли за принципово новими напрямами, багато з яких визначатимуть розвиток країн на найближчі десятиліття.

2. Досягнення сучасної біотехнології дозволяють легше та цілеспрямованіше створювати ГМ-рослини не лише для виробництва продуктів харчування, а й для очищення забруднених хімічними речовинами і токсичними металами територій (фіторемедіація), використовувати рослини як «фабрики» чи «реактори» для виробництва фармацевтичних білків (передусім вакцин) та інших біологічно активних сполук, швидше вирощувати ліси. Мірою усвідомлення того, що ризик, пов’язаний із застосуванням біотехнологій у сільському господарстві, невеликий, вони застосовуватимуться дедалі ширше. Розвіяти побоювання щодо зниження якості продуктів харчування внаслідок застосування біотехнологій та генетичної інженерії можна лише шляхом підвищення рівня освіти населення. Враховуючи очевидні переваги генетичної інженерії, відсутність жодних серйозних недоліків, прогнозованих опонентами ГМ-продуктів, і продовження кампанії з просвіти громадськості, можна припустити, що вже за кілька років тези опонентів ГМ-продуктів сприйматимуться як анахронізм.

3. Новітня біотехнологія, по-перше, допомагає довкіллю, тому що знижує ризик токсичного забруднення ґрунтів і ґрунтових вод у процесі виробництва кормів унаслідок зменшення обсягів використання гербіцидів, пестицидів, інсектицидів тощо; по-друге, зменшує ризики попадання в організм людини разом із продуктами

харчування тваринного походження хімічних елементів і сполук, які викликають різного роду захворювання (у тому числі ракові захворювання), тобто робить їжу безпечнішою; по-третє, дозволяє підвищувати якість продукції тваринництва завдяки збільшенню вмісту ω-3 ПНЖК та інших корисних для людського організму речовин, зменшення рівня підшкірного та внутрішньом'язового жиру, посилення генетичної стійкості тварин до хвороб; по-четверте, підвищує ефективність функціонування галузі тваринництва. А значить, забезпечення якісними продуктами харчування можна поєднати з припиненням руйнування довкілля.

4. Поява наукоємного ГМ ресурсу, який вирощується за умов високого рівня захисту прав інтелектуальної власності на технологію виробництва кожного виду модифікованої продукції, створила передумови для підвищення рівня монополізації аграрного ринку. На етапі «генетичної» революції вона є вищою саме у галузях, які оперують біотехнологічною продукцією. Рівень монополізації окремих товарних і функціональних сегментів ринку ГМП значно перевищує аналогічні показники традиційного та органічного секторів. за відсутності матеріальної бази, висококваліфікованих наукових кадрів для проведення адекватних сучасним вимогам агробіотехнологічних досліджень, низка країн, включно з Україною, об'єктивно й безумовно можуть стати залежними від ТНК за окремими параметрами продовольчої безпеки. Існують ризики втрати національного контролю над структурою сільськогосподарського виробництва; виникнення технологічних розривів і дезінтегрованності в національних АПК; відсутність гарантій екологічної безпеки.

Список використаних джерел до розділу IV

1. Вернадський В. Із приводу критичних зауважень академіка А. Деборіна. URL: http://elib.org.ua/philosophy/ua_readme.php?subaction=showfull&id=1168075206&archive=&start_from=&ucat=7&category=7 (дата звернення: 20.11.2019).
2. Шаталов А., Олейніков Ю. До проблеми становлення біофілософії. *Біофілософія*. URL: http://philosophy.ru/iphras/library/wbiof0.html (дата звернення: 20.11.2019).
3. Ріма І., Шекл Г., Вайнтрауб С. та ін. Сучасна економічна думка: пер. з англ. М.: Прогрес, 1981. 815 с.
4. Ревенко Л. Світовий ринок продовольства в епоху «генетичної» революції. М.: Економіка, 2002. 301 с.
5. Хіршман А. Вихід, голос і вірність: реакція на занепад фірм, організацій і держав. М.: Фонд Ліберальна місія, 2009. 153 с.
6. Boserup E. The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure. New York: Aldine, 1965. 124 p.
7. Народонаселення світу. Фонд ООН у сфері народонаселення (ЮНФПА). URL: http://www.un.org/ru/development/surveys/docs/population 2011.pdf (дата звернення: 20.11.2019).
8. Стан продовольчої незабезпеченості в світі. Продовольча та сільськогосподарська організація Об’єднаних Націй. URL: http://www.fao.org (дата звернення: 22.11.2019).
9. Уорд Б., Дюбо Р. Земля лише одна: пер. з англ. М.: Прогрес, 1975. 318 с.
10. Пігу А. Економічна теорія добробуту: В 2-х т. М.: Прогрес, 1985. Т. 1. 512 с.
11. Qaim M., Krattiger A., Braun J. Agricultural biotechnology in developing countries: towards optimizing the benefits for the poor. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000. 433 p.
12. Пінструп-Андерсен П., Чен Ф. Як і раніше голодні: одній восьмій населення світу не вистачає їжі. *У світі науки*. 2007. № 12. С. 56–63.
13. Нельсон Р., Вінтер С. Еволюційна теорія економічних змін: Монографія. М.: Діло, 2002. 535 с.
14. Суржик Л. Біотехнологія в сучасному світі: користь і ризики. *Дзеркало тижня*. 2001. № 48. С. 8–11.

15. A decade of EU-funded GMO research (2001 – 2010). European Commission. URL: http://ec.europa.eu/research/biosociety/pdf/a_decade_of_eu-unded_gmo_research.pdf (дата звернення: 23.11.2019).

16. Рудишин С. Генетично модифіковані рослини: проблеми і перспективи використання. *Наука та інновації*. 2011. Т. 7. № 6. С. 5–13.

17. Біла книга: генетично модифіковані культури. Науковий погляд чеських вчених, які працюють з ГМО. *Пропозиція*. URL: https://www.propozitsiya.com/bila-kniga-genetichno-modifikovani-kulturi-naukoviy-poglyad-cheskih-vchenih-yaki-pracyuyuyut-z-gmo (дата звернення: 24.11.2019).

18. Guidelines for the Production, Processing, Labelling and Marketing of Organically Produced Foods. *Codex Alimentarius: CAC/GL 32-1999*. URL: http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards/ru/?no_cache=1 (дата звернення: 24.11.2019).

19. Adoption of Genetically Engineered Crops in the U.S. *United States Department of Agriculture: Data Sets*. URL: http://ers.usda.gov/Data/BiotechCrops/ (дата звернення: 24.11.2019).

20. Закон про продовольство, спрямований на підвищення безпеки: *Food Safety Modernization Act (FSMA)*. U.S. FDA. URL: http://www.fda.gov/Food/Food Safety/FSMA/ucm243087.htm (дата звернення: 25.11.2019).

21. Гойчук О. Продовольча безпека. Житомир: Полісся, 2004. 347 с.

22. Global Food Policy Report 2011. IFPRI. URL: http://www.ifpri.org/ sites/default/files/publications/oc72.pdf (дата звернення: 25.11.2019).

23. Agricultural Outlook: Statistical Indicators. United States Department of Agriculture. URL: http://ers.usda.gov/Publications/AgOutlook/AOTables/Current Tables/AoTables.pdf (дата звернення: 25.11.2019).

24. Van Zanten J., Krattiger A., Hautea R. Food Biotechnology: European and North American Regulatory Approaches and Public Acceptance: A Traveling Workshop. URL: http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/18/ default.html (дата звернення: 25.11.2019).

25. Омега-3 ненасичені жирні кислоти. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Омега-3 (дата звернення: 25.11.2019).

26. Kromann N., Green A. Epidemiological studies in the Upernavik district, Greenland. Incidence of some chronic diseases 1950-1974. *Acta medica Scandinavica*. 1980. № 208 (5). P. 401–406.

27. Rupp H., Wagner D., Rupp T. Risk stratification by the "EPA+DHA level" and the "EPA/AA ratio" focus on anti-inflammatory and antiarrhythmogenic effects of long-chain omega-3 fatty acids. *Herz*. 2004. № 29 (7). P. 673–685.

28. De Caterina R. N-3 fatty acids in cardiovascular disease. *The New England journal of medicine*. 2011 (June). № 364 (25). URL: http://www.nejm.org/ doi/full/10.1056/NEJMra1008153 (дата звернення: 13.09.2019).

29. Cizzolini R., Zanardi E., Dorigoni V. Calorific value and cholesterol content of normal and low fat meat and meat products. *Trends in Food Sci. & Technology*. 1999. № 10. P. 119–128.

30. Higgs J. The changing nature of red meat: 20 years of improving nutritional quality. *Trends in Food Sci. & Technology*. 2000. № 11. P. 85–95.

31. Demeyer D., Doreau M. Targets and procedures for altering ruminant meat and milk lipids. *Proceedings of the Nutrition Society*. 1999. № 58. P. 593–607.

32. Бельгійська блакитна порода корів і биків. Вікіпедія. URL: http://poradum.com/poradi-dlya-domu/gospodarstvo/belgijska-blakitna-poroda-koriv-i-bikiv-foto-oglyad.html (дата звернення: 13.09.2019).

33. Webb E., De Smet S., Van Nevel C. Effect of Anatomical Location on the Composition of Fatty Acids in Double-Muscled Belgian Blue Cows. *Meat Science*. 1998. № 50. P. 45–53.

34. Enser M., Richardson R., Wood J. Feeling linseed to increase the n-3 PUFA of pork: fatty acid composition of muscle, adipose tissue, liver and sausages'. *Meat Science*. 2000. № 55. P. 201–212.

35. Вудмаска І., Голубець О., Ткач І., Невоструєва І. Обмін жирних кислот у рубці корів за різного вуглеводного складу раціону. URL: old.inenbiol.com/bt/2007/3/1.pdf (дата звернення: 15.09.2019).

36. Precht D., Molkentin J. Rapid analysis of the trans–octadecenoic acid in milk fat. *International Dairy Journal*. 1996. Vol. 6 (№ 8–9). P. 791–809.

37. Baumgard L., Matitashvili E., Corl B. Trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid decreases lipogenic rates and expression of genes involved in milk lipid synthesis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2002. № 85. P. 2155–2163.

38. Baumgard L., Sangster J., Bauman D. Milk fat synthesis in dairy cows is progressively reduced by increasing supplemental amounts of trans-10,cis-12 conjugated linoleic acid (CLA). *Journal of Nutrition*. 2001. № 131. P. 1764–1769.

39. Boland M., MacGibbon A., Hill J. Designer milks for the new millennium. *Livestock Production Science*. 2001. № 1. P. 99–109.

40. Mariani P., Battistotti B. Milk quality for cheesemaking. *Recent Progress in Anim. Prod. Sci*. 1999. Vol. 1. P. 499–516.

41. Amigo L., Recio I., Ramos M. Gentic polymorphism of ovine milk proteins: its influence on technological properties of milk – a review. *International Dairy Journal*. 2000. № 10. P. 135–149.

42. Meisel H. Biochemical properties of bioactive peptides derived from milk proteins: Potential nutraceuticals for food and pharmaceutical applications. *Livestock Production Science*. 1997. № 50. P. 125–138.

43. Fitzgerald R. Milk protein-derived peptide inhibitors of angiotensin-Iconverting enzyme. *British Journal of Nutrition*. 2000. Vol. 84 (№ 1). P. 33–37.

44. Elliot R., Harris D., Hill J. Type-I (insulin-dependent) diabetes mellitus and cow milk: casewin variant consumption. *Daibetologia*. 1999. № 42. P. 292–296.

45. Thorsdottir I., Birgisdottir B., Harris D. Different beta-caseins fractions in Icelandic vs. Scandinavian cow's milk in infancy and explain the low incidence of insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM) in Iceland. *Pediatrics*. 2000. № 106(4). P. 719–724.

46. Гаман М. В. Державне управління інноваціями: Україна та зарубіжний досвід. Київ: Вікторія, 2004. 311 с.

47. Мінагрополітики не підтримує ініціативи Мінфіну щодо скасування спецрежиму оподаткування ПДВ для аграріїв. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL: http://minagro.gov.ua/node/17624 (дата звернення: 04.10.2019).

48. Pradeep M. Innovation, inclusion and integration. From Transition to Convergence in Eastern Europe and the Former Soviet Union. World Bank, 2008. 162 p.

49. Vandana D., Neelam G., Kulveer Singh A. Trans fats-sources, health risks and alternative approach – A review. *Journal of Food Science and Technology*. 2011. Vol. 48 (№ 5). P. 534–541.

ДОДАТОК А

Структура загального постачання первинної енергії у 2017 і 2010 рр., тис. т.н.е./% [27]

Вугілля й торф	Сира нафта	Нафтопродукти	Природний газ	Атомна енергія	Гідроенергія	Енергія сонця і вітру	Біопаливо та відходи	Електроенергія	Теплоенергія	Усього
2017										
25696	3351	9507	24554	22453	769	149	3046	-445	546	89625
28,67	3,74	10,61	27,4	25,05	0,86	0,17	3,39	-0,5	0,61	100
2010										
38251	11497	1682	55229	23387	1131	4	1476	-349	-	132308
28,91	8,69	1,27	41,74	17,68	0,85	0	1,12	0,26	-	100

ДОДАТОК Б

Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа с/г культур

Вид культури/рік	Пшениця	Кукурудза	Соняшник
Площа, тис га			
2017	63,7	44,8	60,6
2018	66,2	51,8	74,4
2018 у % до 2017	103,9	115,6	122,8
Обсяг виробництва, тис ц			
2017	2620,8	2466,8	1223,5
2018	2466,6	4060,6	1711,4
2018 у % до 2017	94,1	164,6	139,9
Урожайність, ц з 1 га			
2017	41,1	55,1	20,2
2018	37,3	78,4	23,0
2018 у % до 2017	90,8	142,3	113,9

Складено за даними [71, 14].

ДОДАТОК В

Концепція культивування енергетичних культур в Україні

Показники	2020 р.	2030 р.
Площа під енергетичними культурами (комерційні плантації), всього тис. га	200	1000
Структура площ за культурами, тис. га		
– верба	50	250
– міскантус	30	150
– тополя	20	100
– кукрудза	100	500
Врожай енергетичних культур (всього), млн. тонн/рік	1,00	4,98
Структура врожаю за культурами, млн т у.п./рік		
– верба	0,33	1,66
– міскантус	0,19	0,94
– тополя	0,11	0,54
– кукрудза	0,37	1,84
Показники, що використані в концепції		
Розподіл загальної площі під енергокультурами, %		
– верба	20	25
– міскантус	10	15
– тополя	6	9
– кукрудза	64	51
Врожайність, сух. т / га в рік		
– верба	12	
– міскантус	12	
– тополя	9,5	
– кукрудза	30	
Теплота згорання (сухої маси), МДж/кг		
– верба	18	
– міскантус	17	
– тополя	18,5	
– кукрудза	Вихід CH_4 : 100 куб. м./т силосу вміст CH_4 в біогазі 60%	

Складено за даними [3, 4].

ДОДАТОК Г

Розрахунок терміну повернення інвестицій для проекту закладання плантації біоенергетичної верби Salix triandra L (сорт Панфильська) на осушуваних торфовищах (в тис. грн). Площа - 10 га (5+5).

Роки діяльності	2019				2020				2021				2022				2023			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Мульчування		2,5				2,5														
Лущення (2 рази з інтервалом в 1 місяць)		2,5				2,5														
Оранка			2,4				2,4													
Суцільний обробіток			0,7			0,7	0,7			0,7										
Передпосівний обробіток				1,4				1,4												
Садіння пагонів				39,8		10,5		39,8		10,5										
Боротьба з бур’янами (розпушування)						1,2				2,4				1,2				1,2		
Збирання врожаю								1,7				1,7				10,1				10,1
Підсумок виробничих витрат	0,0	5,0	3,1	41,2	0,0	17,4	3,1	42,9	0,0	13,6	0,0	1,7	0,0	1,2	0,0	10,1	0,0	1,2	0,0	10,1
Інші витрати																				
Придбання/оренда техніки				25,0			40,0	25,0			40,0				40,0				40,0	
Підсумок інших витрат	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	40,0	25,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0
ВСЬОГО ВИТРАТ	0,0	5,0	3,1	66,2	0,0	17,4	43,1	67,9	0,0	13,6	40,0	1,7	0,0	1,2	40,0	10,1	0,0	1,2	40,0	10,1
Доходи																				
Продаж біомаси								15,0				15,0				105,0				105,0
ВСЬОГО ДОХОДІВ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	105,0	0,0	0,0	0,0	105,0
Грошовий потік (власні кошти)	0,0	-5,0	-8,1	-74,3	-74,3	-91,7	-134,8	-187,7	-187,7	-201,3	-241,3	-228,0	-228,0	-229,2	-269,2	-174,3	-174,3	-175,5	-215,5	-120,6
Еко-компенсація								99,5				99,5				696,2				696,2
Грошовий потік (власні + еко)	0,0	-5,0	-8,1	-74,3	-74,3	-91,7	-134,8	-88,2	-88,2	-101,8	-141,8	-29,1	-29,1	-30,3	-70,3	720,8	720,8	719,6	679,6	1470,7

Продовження Додатку Г

Кредитування																				
Сума кредиту	617,1																			
Нарахування відсотків по кредиту				88,2				79,4				70,6				61,8				52,9
Виплата тіла кредиту				61,7				61,7				61,7				61,7				61,7
Загальна виплата по кредиту				150,0				141,1				132,3				123,5				114,7
Сума непогашеного кредиту (на початок року)	617,1				555,4				493,7				432,0				370,3			
Грошовий потік (кредитні кошти)	617,1	612,1	609,0	392,9	392,9	375,5	332,4	138,4	138,4	124,7	84,7	-34,3	-34,3	-35,5	-75,5	-104,1	-104,1	-105,3	-145,3	-165,0
Кредитування + еко																				
Сума кредиту	617,1																			
Нарахування відсотків по кредиту				88,2				79,4				70,6				61,8				
Виплата тіла кредиту				61,7				61,7				61,7				61,7				
Загальна виплата по кредиту				150,0				141,1				132,3				123,5		370,3		
Сума непогашеного кредиту (на початок року)	617,1				555,4				493,7				432,0				370,3			
Грошовий потік (кредитні кошти + еко)	617,1	612,1	609,0	392,9	392,9	375,5	332,4	237,8	237,8	224,2	184,2	164,7	164,7	163,4	123,4	791,1	791,1	419,6	379,6	1170,7

Продовження таблиці з 6-го року діяльності

Роки діяльності	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Боротьба з бур’янами (розпушуння)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Збирання врожаю	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Підсумок виробничих витрат	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
Інші витрати														
Придбання/оренда техніки	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Підсумок інших витрат	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
ВСЬОГО ВИТРАТ	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3
Доходи														
Продаж біомаси	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5

Продовження Додатку Г

ВСЬОГО ДОХОДІВ	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5	105,5
Грошовий потік (власні кошти)	-66,9	-13,2	40,5	94,2	147,9	201,6	255,3	309,0	362,7	416,3	470,0	523,7	577,4	631,1
Еко-компенсація														
Грошовий потік (власні + еко)	1524,4	1578,1	1631,8	1685,5	1739,2	1792,9	1846,6	1900,3	1954,0	2007,7	2061,4	2115,1	2168,8	2222,4
Кредитування														
Сума кредиту														
Нарахування відсотків по кредиту	44,1	35,3	26,5	17,6	8,8									
Виплата тіла кредиту	61,7	61,7	61,7	61,7	61,7									
Загальна виплата по кредиту	105,8	97,0	88,2	79,4	70,5									
Сума непогашеного кредиту (на початок року)	308,6	246,8	185,1	123,4	61,7	61,7	0,0							
Грошовий потік (кредитні кошти)	-217,2	-260,5	-295,0	-320,6	-337,5	-283,8	-230,1	-176,4	-122,7	-69,0	-15,3	38,4	92,1	145,8
Кредитування + еко														
Сума кредиту														
Нарахування відсотків по кредиту														
Виплата тіла кредиту														
Загальна виплата по кредиту														
Сума непогашеного кредиту (на початок року)	0,0													
Грошовий потік (кредитні кошти + еко)	1224,4	1278,1	1331,8	1385,5	1439,2	1492,8	1546,5	1600,2	1653,9	1707,6	1761,3	1815,0	1868,7	1922,4

Складено за даними [64].

ДОДАТОК Д

Розрахунок терміну повернення інвестицій для проекту закладання плантації біоенергетичної верби Salix на маргінальних землях (в тис. грн). Площа – 10 га (5+5)

Роки діяльності	2019				2020				2021				2022				2023			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Мульчування		2,9				2,9														
Лущення (2 рази з інтервалом в 1 місяць)		2,3				2,3														
Підготовка і внесення гербіцидів			17,3			27,1	17,3			38,8				11,7				11,7		
Підготовка і внесення міндобрив			51,0				51,0			15,6				15,6				15,6		
Підготовка і внесення інсектицидів						11,7				11,7										
Оранка			2,8				2,8													
Суцільний обробіток			1,2			1,2	1,2			1,2										
Передпосівний обробіток				1,8				1,8												
Садіння пагонів				39,9		10,5		39,9		10,5										
Боротьба з бур’янами (розпушуння)						1,8				3,6				1,8				1,8		
Збирання врожаю								1,2				1,2				5,9				5,9
Підсумок виробничих витрат	0,0	5,2	72,3	41,7	0,0	57,5	72,3	42,9	0,0	81,5	0,0	1,2	0,0	29,2	0,0	5,9	0,0	29,2	0,0	5,9
Інші витрати																				
Придбання/оренда техніки				25,0			40,0	25,0			40,0				40,0				40,0	
Підсумок інших витрат	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	40,0	25,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0
ВСЬОГО ВИТРАТ	0,0	5,2	72,3	66,7	0,0	57,5	112,3	67,9	0,0	81,5	40,0	1,2	0,0	29,2	40,0	5,9	0,0	29,2	40,0	5,9
Доходи																				
Продаж біомаси								7,5				7,5				54,0				54,0
ВСЬОГО ДОХОДІВ	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	54,0	0,0	0,0	0,0	54,0

Продовження Додатку Д

Грошовий потік (власні кошти)	0,0	-5,2	-77,5	-144,2	-144,2	-201,7	-314,0	-374,4	-374,4	-455,9	-495,9	-489,6	-489,6	-518,8	-558,8	-510,7	-510,7	-539,8	-579,8	-531,8
Еко-компенсація								49,7				49,7				358,0				358,0
Грошовий потік (власні + еко)	0,0	-5,2	-77,5	-144,2	-144,2	-201,7	-314,0	-324,7	-324,7	-406,1	-446,1	-390,1	-390,1	-419,3	-459,3	-53,2	-53,2	-82,3	-122,3	283,8
Кредитування																				
Сума кредиту	1030,2																			
Нарахування відсотків по кредиту				147,3				132,6				117,9				103,1				88,4
Виплата тіла кредиту				103,0				103,0				103,0				103,0				103,0
Загальна виплата по кредиту				250,3				235,6				220,9				206,1				191,4
Сума непогашеного кредиту (на початок року)	1030,2				927,2				824,2				721,1				618,1			
Грошовий потік (кредитні кошти)	1030,2	1025,0	952,7	635,7	635,7	578,1	465,8	169,8	169,8	88,4	48,4	-166,2	-166,2	-195,4	-235,4	-393,4	-393,4	-422,6	-462,6	-605,9
Кредитування + еко																				
Сума кредиту	1030,2																			
Нарахування відсотків по кредиту				147,3				132,6				117,9				103,1				88,4
Виплата тіла кредиту				103,0				103,0				103,0				103,0				103,0
Загальна виплата по кредиту				250,3				235,6				220,9				206,1				191,4
Сума непогашеного кредиту (на початок року)	1030,2				927,2				824,2				721,1				618,1			
Грошовий потік (кредитні кошти + еко)	1030,2	1025,0	952,7	635,7	635,7	578,1	465,8	219,6	219,6	138,1	98,1	-66,8	-66,8	-95,9	-135,9	64,1	64,1	34,9	-5,1	209,6

Продовження таблиці з 6-го року діяльності

Роки діяльності	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Підготовка і внесення гербіцидів	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Підготовка і внесення міндобрив	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
Боротьба з бур’янами (розпушування)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Збирання врожаю	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Підсумок виробничих витрат	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1	35,1

Продовження Додатку Д

Інші витрати														
Придбання/оренда техніки	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
Підсумок інших витрат	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
ВСЬОГО ВИТРАТ	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1	75,1
Доходи														
Продаж біомаси	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0
ВСЬОГО ДОХОДІВ	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0
Грошовий потік (власні кошти)	-552,9	-573,9	-595,0	-616,1	-637,2	-658,3	-679,4	-700,5	-721,5	-742,6	-763,7	-784,8	-805,9	-827,0
Еко-компенсація														
Грошовий потік (власні + еко)	262,7	241,6	220,5	199,4	178,4	157,3	136,2	115,1	94,0	72,9	51,8	30,8	9,7	-11,4
Кредитування														
Сума кредиту														
Нарахування відсотків по кредиту	73,7	58,9	44,2	29,5	14,7									
Виплата тіла кредиту	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0									
Загальна виплата по кредиту	176,7	161,9	147,2	132,5	117,8									
Сума непогашеного кредиту (на поч. року)	515,1	412,1	309,1	206,0	103,0	0,0								
Грошовий потік (кредитні кошти)	-803,7	-986,7	-1155,0	-1308,6	-1447,4	-1468,5	-1489,6	-1510,7	-1531,8	-1552,9	-1574,0	-1595,0	-1616,1	-1637,2
Кредитування + еко														
Сума кредиту														
Нарахування відсотків по кредиту	73,7	58,9	44,2	29,5	14,7									
Виплата тіла кредиту	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0									
Загальна виплата по кредиту	176,7	161,9	147,2	132,5	117,8									
Сума непогашеного кредиту (на поч. року)	515,1	412,1	309,1	206,0	103,0	0,0								
Грошовий потік (кредитні кошти + еко)	11,8	-171,2	339,5	-493,1	-631,9	-653,0	-674,1	-695,1	-716,2	-737,3	-758,4	-779,5	-800,6	-821,7

Складено за даними [64].

Наукове видання

Гонта Дарина Сергіївна
Кирилюк Євгеній Миколайович
Прощаликіна Аліна миколаївна
Риженко Наталія Василівна

ФОРМУВАННЯ СКЛАДНИКІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ БІОЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПРИСКОРЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ

Монографія

Видавець – видавничий відділ
Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.
Адреса: бул. Шевченка, 81, м. Черкаси, Україна, 18031.
Тел. (0472) 37-13-16, факс: (0472) 35-44-63
Свідоцтво про внесення до державного реєстру суб'єктів видавничої справи
ДК №3472 від 17.03.2009 р.

Підписано до друку 12.03.2020.
Формат 60x84/16. Папір офсет. Гарнітура Times.
Ум. др. арк 13,54. Наклад 300 прим.

Це видання надруковано на папері із деревини відповідної нормам екологічного лісовикористання

Надруковано ФОП Гордієнко Є.І.
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК № 4518 від 04.04.2013 р.
Україна, 18000, м. Черкаси
тел./факс: (0472) 56-56-12, (067) 444-28-94
e-mail: book.druk@gmail.com