

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ГАВРИЛЮК ЮЛІЯ ГРИГОРІВНА

УДК 330.131.5.:334:620.92

ДИСЕРТАЦІЯ
**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА
ПІДПРИЄМСТВАМИ**

08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної
діяльності)

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Ю. Гаврилюк
(підпис) (прізвище та ініціали здобувача)

Науковий керівник:

Резнік Надія Петрівна

доктор економічних наук, професор

Київ – 2020

АНОТАЦІЯ

Гаврилюк Ю. Г. Енергоефективність виробництва біопалива підприємствами. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук зі спеціальності 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами за видами економічної діяльності»). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2020.

Дисертація присвячена поглибленню концептуальних засад, розвитку науково-методичних положень та інструментів щодо формування дієвих механізмів для підвищення енергоефективності виробництва біопалива підприємствами. У дисертації з'ясовано економічну сутність та поглиблено розуміння змістового наповнення категорії «енергоефективність» як стратегії розвитку з виробництва біопалива підприємствами, узагальнено зарубіжний досвід механізмів стимулювання виробництва біопалива та обґрунтовано перспективні напрями виробництва біопалива підприємствами України, запропоновано методи аналізу формування ефективності підприємств з виробництва біопалива.

На основі аналізу та узагальнення точок зору провідних науковців запропоновано авторське розуміння поняття «енергоефективність виробництва біопалива на підприємствах», що полягає у розроблені міжгалузевої балансової моделі взаємодії (стратегії розвитку) з виробництва біоенергетичних культур із можливостями цієї моделі щодо оптимізації структури кінцевої продукції та прогнозування розвитку підприємств із використанням економічно й екологічно обґрунтованих критеріїв. Виокремлено різні нематеріальні ефекти, що важливо враховувати у процесі визначення енергоефективності отримання біопалива з біомаси.

У результаті обґрунтування та розкриття змісту енергоефективності узагальнено систему показників енергоефективності підприємства з виробництва біопалива, що характеризують ефективність і структуру

використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) у процесі виробництва товарів і послуг, тобто використання їх в економіці підприємства.

У процесі дослідження встановлено, що підвищення енергоефективності функціонування аграрних підприємств можливо на основі впровадження інноваційних екологоорієнтованих технологій у сільськогосподарське виробництво, у тому числі заснованих на використанні біопаливних енергетичних ресурсів. Загальна проблема при використанні сільськогосподарської сировини для отримання біопалива полягає в тому, що воно конкурує з виробництвом харчових продуктів.

Організація виробництва сировини для біопалива є одним з найважливіших чинників підвищення його ефективності. При цьому функція організації має свій набір чинників, що також важливі для підвищення ефективності виробництва біопалива.

Обґрунтовані міжгалузеві баланси зведеного комплексу з виробництва біоетанолу та біодизеля підприємствами як за показниками собівартості одиниці продукції (власна сировинна база), так і за цінами її реалізації (сировина оцінюється за ринковими цінами). Схема оптимізації можливих варіантів ефективності виробництва біоетанолу та біодизеля побудована так, щоб можна було визначити не тільки альтернативний варіант структури й обсягів виробництва олійних (сировина для біодизеля) та зернових (сировина для біоетанолу) культур, а й оцінити вплив організаційно-господарської діяльності, а саме: стратегії або способів розподілу кінцевої продукції (експорт сировини, спалювання побічної продукції тощо).

У процесі дослідження основних показників виробництва енергоефективних сільськогосподарських культур підприємствами виявлено позитивну тенденцію. Прогнозується, що виробництво етанолу і біодизеля у світі помітно збільшиться. Емпірична оцінка виробництва біопалива підтверджує споживання 10,4 % і 12 % світового виробництва неочищеного зерна і рослинних олій та 22 % світового виробництва цукрової тростини відповідно до 2025 р.

Аналіз економічної оцінки експорту-імпорту енергоефективних сільськогосподарських культур засвідчує динамічний ріст сукупної вартості експорту вітчизняної сільськогосподарської продукції. Найбільш вагомими потенційними можливостями нарощування аграрного експорту зосереджені в олійно-жировій промисловості, зокрема у переробці сої та ріпаку.

Обґрунтовано, що створення внутрішнього ринку продажу біопалива є визначальним заходом щодо стимулювання виробництва біопалив у країнах ЄС, США та Бразилії. Низкою програм урядів цих країн передбачено податкові пільги й обов'язкове змішування біопалива з мінеральним паливом у визначених пропорціях. Перспективними напрямками вирішення проблеми виробництва біопалива вітчизняними підприємствами є сприяння внутрішньому його виробництву та споживанню (підтримка виробництва та споживання біопалива шляхом пільгового оподаткування); сприяння виробництву біопалива в Україні на експорт (впровадження субсидій на його виробництво для зниження виробничих витрат та встановлення експортних обмежень); забезпечення дії закону про «зелений» тариф на практиці; посилення екологічної політики, зокрема щодо сільськогосподарських підприємств; реалізація дієвої державної програми розвитку поновлюваної енергетики, зокрема біогазових технологій.

Доведено, що збільшення відновлюваних джерел енергії сприятиме розвитку підприємств, створенню робочих місць та новому досвіду у формуванні вартості біопалива, таким чином – підвищенню частки відновлюваної енергії. Біопалива в Україні займають найбільшу частку в загальному обсязі первинного енергопостачання з відновлюваних джерел енергії – близько 1,9 млн тонн н.е./59,3%. Однак на біоенергетику в Україні припадає лише 1,6%, оскільки загалом у секторі відновлювальної енергетики в 2018 р. частка українських ТЕС становила 2,8%.

Обґрунтовано, що для подолання ризиків інвестування необхідно впровадити ряд заходів з метою підвищення інвестиційної привабливості

підприємств як для національних, так і для іноземних інвесторів, створити ринкову інфраструктуру.

Запропонована міжгалузева балансова модель взаємодії підприємств із виробництва біопалива побудована у натуральних вимірниках, що дає змогу показати безпосередній зв'язок продуктів, технологічно пов'язаних між собою, де побічна або сполучена продукція відображена як негативні витрати у відповідній галузі, що її виробляє. Відповідно проведено оптимізацію міжгалузевого балансу зведеного комплексу з виробництва біоетанолу і біодизеля за чотирма варіантами на два періоди (2020 і 2025 рр.) та двома критеріями: максимумом прибутку і максимумом прибутку з урахуванням екологічних наслідків. У процесі аналізу і моделювання за різними критеріями оптимізації ефективності виробництва основних зернових і олійних культур виявлено, що такі заходи, як заборона спалювання пожнивних залишків і сприяння розвитку тваринництва (витрати шротів і макухи на годівлю тварин, а не їх експорт), забезпечують економію 4,5–5,5 млн тонн поживних речовин. Найбільш сприятливим для екології та економіки є експорт рослинних олій, гліцерину і кукурудзи на зерно.

Побудована кластерна модель аналізу взаємозв'язків між чинниками ефективності виробництва біодизеля підприємствами пропонує удосконалену формулу визначення середньої відстані перевезення насіння ріпаку до переробного заводу з урахуванням якісного показника – виходу олії. У моделі описано й математично формалізовано всі основні технологічні й економічні залежності, що існують за будь-якої централізованої організації переробки продукції із перевезенням сировини з територій, що мають концентрацією посівів в екологічно допустимих межах, та рівнем урожайності, що забезпечує мінімум транспортних витрат.

Визначено, що для заводу з виробничою потужністю 100 тис. т біодизеля, при заданій урожайності насіння ріпаку 1,5 т/га, середня відстань перевезень дорівнюватиме 67,3 км, а при урожайності 4,5 т/га – 38,8 км, тобто на 42,3 % буде меншою. При цьому частка транспортних витрат у

загальних витратах скоротиться лише на 1,2 відсоткових пункти (від 3,3 до 2,1 %). Встановлено, що рівень рентабельності виробництва біодизеля зросте на 2,3 відсоткових пункти (від 31,5 до 33,8 %) за економії транспортних витрат.

Обґрунтовано, що функціонування підприємств в організаційно-правовій формі державно-приватного партнерства призведе до збільшення енергоефективності виробництва ними біопалива, що впроваджується через інноваційні розробки у сфері біоенергетики, що входять до кластерів. Перевагами такої організації у системі агроформувань є можливість інвестувати у власні підприємства у безпосередній близькості від полів сільськогосподарських підприємств в умовах дефіциту якісної інфраструктури для зберігання олійних культур. Сформована кластерна модель державно-приватного партнерства включає у себе не тільки державні та бізнесові структури, а й іноземних інвесторів і передбачає наділення органів влади функціями формування політики та реалізації заходів з розвитку державно-приватного партнерства, взаємодію органів державного та місцевого управління для досягнення максимальної ефективності реалізації відповідних проєктів, а також громадських організацій до участі у реалізації проєктів державно-приватного партнерства та контролю за цим процесом, залучення науковців до підготовки, реалізації та моніторингу проєктів.

Ключові слова: енергоефективність, підприємства, біодизель, біоетанол, біопаливо, сільськогосподарська продукція, продукти переробки сільськогосподарської продукції.

ANNOTATION

Gavrilyuk Yu. G. Energy efficiency of biofuel production by enterprises. - On the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of economic sciences on a specialty 08.00.04 "Economics and management of the enterprises on kinds of economic activity)". National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2020.

The dissertation is devoted to deepening of conceptual bases, development of scientific and methodical positions and tools concerning formation of effective mechanisms for increase of energy efficiency of production of biofuel by the enterprises. The dissertation clarifies the economic essence and deepens the understanding of the content of the category "energy efficiency" as a development strategy for biofuel production by enterprises, summarizes foreign experience of mechanisms to stimulate biofuel production and substantiates promising areas of biofuel production by Ukrainian enterprises.

Based on the analysis and generalization of the points of view of leading scientists, the author's understanding of the concept of "energy efficiency of biofuel production in enterprises" is proposed which consists in the development of intersectoral balance model of interaction (development strategy) for the production of bioenergy crops with the capabilities of this model to optimize the structure of final products and forecast the development of enterprises using economically and environmentally sound criteria. Various intangible effects have been identified, which is important to consider in the process of determining the energy efficiency of biofuel production from biomass.

As a result of substantiation and disclosure of the content of energy efficiency the system of indicators of energy efficiency of the enterprise on production of biofuels characterizing efficiency and structure of use of fuel and energy resources (FER) in the course of production of goods and services, ie their use in economy of the enterprise is generalized.

In the process of the research it was established that the increase of energy efficiency of agricultural enterprises is possible on the basis of introduction of innovative ecologically oriented technologies in agricultural production, including those based on the use of biofuel energy resources. A common problem with the use of agricultural raw materials to produce biofuels is that it competes with food production.

The organization of production of raw materials for biofuels is one of the most important factors in improving its efficiency. The function of the organization has its own set of factors that are also important for improving the efficiency of biofuel production.

The intersectoral balances of the consolidated complex for the production of bioethanol and biodiesel by enterprises are substantiated both by the indicators of unit cost of production (own raw material base) and by the prices of its realization (raw materials are estimated at market prices). The scheme of optimization of possible variants of efficiency of production of bioethanol and biodiesel is constructed so that it was possible to define not only an alternative variant of structure and volumes of production of oil (raw materials for biodiesel) and grain (raw materials for bioethanol) crops, but also to estimate influence of organizational and economic activity: strategies or methods of distribution of final products (export of raw materials, incineration of by-products, etc.).

In the process of studying the main indicators of production of energy-efficient crops by enterprises, a positive trend was identified. The world's ethanol and biodiesel production is projected to increase significantly. Empirical assessment of biofuel production confirms the consumption of 10.4% and 12% of world production of crude grain and plants oils and 22% of world production of sugar cane, respectively, in 2025.

The analysis of the economic assessment of exports and imports of energy efficient crops shows a dynamic growth of the total value of exports of domestic agricultural products. The most significant potential opportunities for increasing

agricultural exports are concentrated in the oil and fat industry, in particular in the processing of soybeans and rapeseed.

It is substantiated that the creation of an internal market for the sale of biofuels is a key measure to stimulate the production of biofuels in the EU, USA and Brazil. A number of government programs in these countries provide for tax breaks and mandatory blending of biofuels with mineral fuels in certain proportions. Promising areas for solving the problem of biofuel production by domestic enterprises are to promote its domestic production and consumption (support for the production and consumption of biofuels through preferential taxation); promotion of biofuel production in Ukraine for export (introduction of subsidies for its production to reduce production costs and establish export restrictions); ensuring the operation of the law on "green" tariff in practice; strengthening environmental policy, in particular with regard to agricultural enterprises; implementation of an effective state program for the development of renewable energy, in particular biogas technologies.

It is proved that the increase of renewable energy sources will contribute to the development of enterprises, job creation and new experience in shaping the cost of biofuels, thus - increasing the share of renewable energy. Biofuels in Ukraine account for the largest share in the total amount of primary energy supply from renewable energy sources - about 1.9 million tons AD / 59.3%. However, bioenergy in Ukraine accounts for only 1.6%, as in general in the renewable energy sector in 2018 the share of Ukrainian TPPs was 2.8%.

It is substantiated that in order to overcome investment risks it is necessary to implement a number of measures to increase the investment attractiveness of enterprises for both domestic and foreign investors, to create a market infrastructure.

The proposed cross-sectoral balance model of interaction of biofuel enterprises is built in natural measures, which allows to show the direct relationship of products, technologically related, where by-products or related

products are reflected as negative costs in the industry that produces it. Accordingly, the intersectoral balance of the consolidated complex for the production of bioethanol and biodiesel was optimized according to four options for two periods (2020 and 2025) and two criteria: maximum profit and maximum profit, taking into account the environmental consequences. In the process of analysis and modeling according to various criteria for optimizing the efficiency of production of major cereals and oilseeds, it was found that measures such as banning the burning of crop residues and promoting livestock (costs of meal and cake for animal feed, not export), provide savings 4, 5–5.5 million tons of nutrients. The most favorable for the environment and the economy is the export of plants oils, glycerin and corn for grain.

The constructed cluster model of the analysis of interrelations between factors of efficiency of production of biodiesel by the enterprises offers the improved formula of definition of average distance of transportation of rape seeds to processing plant taking into account a qualitative indicator - an oil output. The model describes and mathematically formalizes all the main technological and economic dependencies that exist in any centralized organization of processing products with the transportation of raw materials from areas with a concentration of crops within environmentally acceptable limits, and the level of yield that ensures minimum transport costs.

It is determined that for a plant with a production capacity of 100 thousand tons of biodiesel, with a fixed yield of rapeseed 1.5 t / ha, the average distance will be 67.3 km, and with a yield of 4.5 t / ha - 38.8 km, that is, it will be 42.3% smaller. At the same time, the share of transport costs in total costs will be reduced by only 1.2 percentage points (from 3.3 to 2.1%). It is established that the level of profitability of biodiesel production will increase by 2.3 percentage points (from 31.5 to 33.8%) while saving transport costs.

It is substantiated that the functioning of enterprises in the organizational and legal form of public-private partnership will increase the energy efficiency of

biofuel production, which is implemented through innovative developments in the field of bioenergy, which are part of the clusters. The advantages of such an organization in the system of agricultural formations is the ability to invest in their own enterprises in the immediate vicinity of the fields of agricultural enterprises in a shortage of quality infrastructure for storage of oilseeds. The formed cluster model of public-private partnership includes not only state and business structures, but also foreign investors and provides endowment of authorities with functions of formation of policy and realization of actions for development of public-private partnership, interaction of state and local government bodies for achievement of the maximum efficiency. relevant projects, as well as public organizations to participate in the implementation of public-private partnership projects and control over this process, involvement of scientists in the preparation, implementation and monitoring of projects.

Key words: energy efficiency, enterprises, biodiesel, bioethanol, biofuels, agricultural products, products of agricultural products processing.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Колективна монографія

1. Резнік Н. П., Гаврилюк Ю. Г. Модель енергоефективного підприємства АПК з виробництва біопалив. Інноваційні платформи управління економічними процесами в умовах цифровізації економіки: [колективна монографія]. Харків, 2020. С. 280–291. *(Здобувачем описано й математично обґрунтовано модель енергоефективного підприємства з виробництва біопалива).*

Стаття у науковому фаховому виданні України

2. Турук Ю. Г. (Гаврилюк Ю. Г.) Переваги та недоліки переробки гною в біогаз. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2009. Вип. 141. С. 357–362.

Статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

3. Гаврилюк Ю. Г. Особливості механізму стимулювання виробництва біопалив підприємствами АПК зарубіжних країн. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Серія «Економічні науки». 2018. № 191. С. 334–346.

4. Резнік Н. П., Гаврилюк Ю. Г. Особливості інструментів прискорення розвитку виробництва біопалив підприємствами АПК. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія «Економічні науки». 2019. № 4. Т. 2. С. 155–164. *(Здобувачем запропоновано ряд переваг кластерної організації для підвищення конкурентоспроможності підприємств з виробництва біопалива).*

5. Музиченко А. С., Гаврилюк Ю. Г. Диверсифікація джерел поновлюваної енергії підприємствами АПК в Україні. Український журнал прикладної економіки. 2019. Т. 4. № 3. С. 198–208. *(Здобувачем*

проаналізовано та висвітлено ряд заходів із державної підтримки підприємств у сфері енергоефективності України).

6. Резнік Н. П., Гаврилюк Ю. Г., Музиченко А. С. Регуляторні інструменти стимулювання розвитку виробництва біопалив підприємствами АПК в Україні. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2020. № 69. С. 101–114. *(Здобувачем окреслено основні інструменти стимулювання розвитку виробництва біопалива підприємствами в Україні).*

Стаття у науковому виданні іншої держави

7. Plakhotnik O. Olena, Korenyuk I. Petro, Serhieieva V. Natalia, **Julia G. Gavryluk.** Methodical Approach to Activation of Technical and Technological Component of Enterprise Innovation in the Conditions of Digital Transformation of Socio-Economic Systems. International Journal of Advanced Science and Technology. 2020. № 8. P. 2497–2503. *(Здобувачем визначено перспективи розбудови ефективного підприємницького середовища у галузі виробництва біопалива).*

Теза наукових доповідей

8. Гаврилюк Ю. Г. Конкурентоспроможність виробництва біогазу у контексті енергетичної безпеки держави. Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві: IV Міжнародний науково-практичний семінар, м. Київ, 15–16 лютого 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 25–29.

ЗМІСТ

ВСТУП	15
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА ПІДПРИЄМСТВАМИ	22
1.1 Сутнісна характеристика енергоефективності виробництва біопалива на підприємствах	22
1.2 Узагальнення зарубіжного досвіду механізмів стимулювання виробництва біопалива підприємствами	45
1.3 Методичні засади дослідження формування ефективності підприємств з виробництва біопалива	64
Висновки до розділу 1	78
РОЗДІЛ 2. ПЕРЕДОВІ ПРАКТИКИ ТА ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА ПІДПРИЄМСТВАМИ	80
2.1 Сучасні тенденції розвитку підприємств та оцінка виробництва енергоефективних сільськогосподарських культур	80
2.2 Економічна оцінка експорту-імпорту енергоефективних сільськогосподарських культур підприємствами	103
2.3 Оцінка ефективності та перспективи діяльності підприємств з виробництва біопалива	123
Висновки до розділу 2	135
РОЗДІЛ 3. МЕХАНІЗМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА ПІДПРИЄМСТВАМИ	138
3.1 Удосконалення засад оцінки ефективності виробництва біопалива підприємствами	138
3.2 Моделювання енергоефективних підприємств з виробництва біопалива	150
3.3 Формування ефективних інструментів реалізації державно-приватного партнерства у стимулюванні розвитку виробництва біопалива підприємствами	171
Висновки до розділу 3	182
ВИСНОВКИ	185
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	190
ДОДАТКИ	208

ВСТУП

Актуальність теми. Виробництво олійних культур та продуктів їх переробки підприємствами України щорічно зростає з огляду на найвищий рівень рентабельності виробництва сировини – насіння соняшнику, ріпаку та сої, як і переробки цих культур, що призводить до подальшого насичення ними сільськогосподарських сівозмін. У структурі посівів частка олійних досягла 25 %, що значно перевищує науково обґрунтовані норми. Виручка лише від експорту рослинної олії та макухи нині перевищує понад 50 % від експортних надходжень усіх переробних підприємств. Розвиток ринку біопалив у світі також сприяє нарощуванню виробництва олійних культур в Україні як постачальника сировини – насіння ріпаку, а низька щільність поголів'я худоби зумовлює експортування як власної сировини (насіння ріпаку, сої), так і продуктів переробки (макухи, шротів). При цьому сільськогосподарські підприємства з метою додаткової економії спалюють рослинні рештки на полях. Така технологічна орієнтація та експортна стратегія має негативні екологічні наслідки, зокрема збільшуються втрати поживних речовин у ґрунті, відповідно знижується його родючість.

Проблеми функціонування та економічного розвитку сільськогосподарських підприємств з виробництва олійних культур і продуктів їх переробки висвітлено у працях відомих зарубіжних учених, зокрема: Б. Ковакса, М. Прасада, Р. Сісто, М. Влієта, М. Проспері, Р. Фукса. Дослідження проблематики економічної доцільності розвитку енергоефективності виробництва біопалив, що базується на теоретичних і практичних знаннях, були у центрі уваги вітчизняних вчених – економістів, серед яких: В. Г. Андрійчук, В. М. Бутенко, В. В. Байдала, М. Е. Браславець, В. О. Дубровін, В. П. Горьовий, І. В. Гончарук, О. Ю. Єрмаков, Г. М. Калетнік, М. В. Калінчик, С. П. Капшук, Р. Г. Кравченко, М. В. Кузубова, А. С. Лисецький, О. Г. Макарчук, О. М. Маслак, Є. В. Пущик, Н. П. Резнік, Т. В. Рязова, П. Т. Саблук, В. К. Савчук,

І. Ю. Салькова, С. А. Сегеда, О. П. Скорук, В. І. Ткачук, М. П. Талавирия, О. М. Шпичак та ін.

Віддаючи належне науковому доробку вчених у дослідженні даної проблеми недостатньо висвітленими залишаються питання ефективності виробництва олійних культур у контексті системної оцінки екологічних наслідків процесів розвитку підприємств та їх експортної спрямованості. Потребують системного дослідження аналіз стану та перспектив розвитку виробництва біопалив, а також моделювання організаційно-економічних сценаріїв виробництва біопалив та вибір альтернативного його варіанта. Слід зосередити увагу на вивченні стану ефективності функціонування підприємств з виробництва біопалив різної потужності й визначення оптимальної потужності залежно від впливу багатьох чинників тощо.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до тематичного плану досліджень Національного університету біоресурсів і природокористування України на 2015 – 2017 рр. за темою: «Створити механіко-технологічні основи ресурсозберігаючого виробництва і використання біопалива в енергетично автономних агроєкосистемах» (номер державної реєстрації 0115U003464), в межах якої автором розроблено підходи до удосконалення ресурсозберігаючого виробництва і використання біопалив на підприємстві та у 2016 – 2019 рр. «Обґрунтувати параметри субстрату для підвищення ефективності біопаливних технологій» (номер державної реєстрації 0116U005871), у межах якої автором обґрунтовано теоретико-методичні засади та розроблено рекомендації практичного спрямування щодо підвищення ефективності біопаливних технологій та економічного розвитку підприємств з виробництва й переробки олійних культур.

Мета та завдання дослідження. Метою дисертації є поглиблення концептуальних засад, розвиток науково-методичних положень та інструментів щодо формування дієвих механізмів для підвищення

енергоефективності виробництва біопалива підприємствами. Відповідно до мети поставлено та вирішено такі завдання:

- дослідити сутнісну характеристику енергоефективності в контексті кластерної моделі організації діяльності підприємств з виробництва біопалива, як стійких взаємодій географічно сконцентрованих суб'єктів господарювання;
- поглибити та узагальнити зарубіжний досвід механізмів стимулювання виробництва біопалива підприємствами;
- удосконалити науково-методичні підходи до формування ефективності підприємств із виробництва біопалива;
- розглянути сучасні тенденції розвитку підприємств та оцінити виробництво ними енергоефективних сільськогосподарських культур з визначенням перспектив їх функціонування;
- здійснити оцінку експортно-імпортних операцій, що здійснюються підприємствами для енергоефективного виробництва біопалива;
- удосконалити методичні засади визначення оцінки ефективності виробництва біопалива підприємствами;
- обґрунтувати міжгалузеву модель «витрати–випуск» сукупності підприємств з виробництва олійних культур і продуктів їх переробки, на основі якої оцінити еколого-економічні наслідки;
- обґрунтувати основні державні механізми управління та шляхи вдосконалення інструментів реалізації державно-приватного партнерства України і запропонувати змістовне наповнення економічної, інституціональної та управлінської основ такої організаційної форми як стратегічного напрямку збільшення кількості підприємств із виробництва біопалива.

Об'єктом дослідження є процес забезпечення економічного розвитку підприємств з виробництва біопалива та їх структурної перебудови.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, методичних і практичних аспектів формування організаційно-економічних засад підвищення енергоефективності виробництва біопалив підприємствами.

Методи дослідження. Методологічною та теоретичною основою дослідження є фундаментальні положення економічної теорії щодо системної оцінки процесів структурної перебудови, її формалізації у вигляді балансових моделей «витрати–випуск» з генерацією варіантів розвитку підприємств олійно-жирового підкомплексу, виробництва біопалива і вибору альтернативної стратегії їх розвитку. У процесі дослідження використано такі методи: абстрактно-логічний (у процесі дослідження теоретичних аспектів кооперування, розвитку організаційно-господарських формувань, конструювання блок-схем розрахунку рівноважних цін та оптимізації виробництва продукції підприємствами з урахуванням впливу екологічних чинників); статистичних групувань (для встановлення залежностей урожайності та рівня рентабельності виробництва олійних культур від рівня витрат ресурсів на 1 га посіву та розміру підприємств); графічний (для наочного відображення динаміки залежностей цін і собівартості виробництва олійних культур, інтенсифікації, споживання продуктів харчування, у тому числі олії рослинної, експорту насіння олійних культур, продуктів їх переробки); економіко-математичні (для оптимізації параметрів підприємства з виробництва біодизеля та транспортних перевезень насіння ріпаку на ці підприємства); балансовий (під час структурного аналізу взаємодії обсягів виробництва олієжирової продукції, біодизеля та біоетанолу і необхідної для цього сировини; прогнозування варіантів структури й ефективності виробництва і втрат поживних речовин за різних критеріїв оптимізації міжгалузевого балансу; моделювання та оптимізація структури виробництва з визначенням рівноважних цін у системі тощо).

Інформаційною базою дослідження слугували законодавчі та нормативно-правові акти з питань регулювання ринку олійних культур і продуктів їх переробки (включаючи біопаливо), технології виробництва

зернових та олійних культур, біодизеля і біоетанолу, аналітичні огляди та дані річних звітів Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, Державної служби статистики України, Державної фіскальної служби України, інформаційні ресурси мережі Інтернет, науково-практичні матеріали галузевих науково-дослідних установ та результати власних досліджень автора.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у такому:

удосконалено:

- міжгалузеву модель «витрати-випуск» сукупності підприємств з виробництва олійних культур з її можливостями щодо оптимізації структури кінцевої продукції і прогнозування розвитку підприємств з використанням еколого-економічного критерію;

- трактування сутності поняття «кластер» та особливості впровадження кластерної моделі організації діяльності підприємств, як стійких взаємодій географічно сконцентрованих суб'єктів господарювання (підприємств, постачальників, організацій, включно з науковими установами тощо), згідно з попередньо визначеною й погодженою стратегією розвитку для усіх без винятку учасників, на стадії утворення яких підтримується конкурентне середовище з урахуванням екологічних й особливо соціальних параметрів сталого розвитку територій;

дістали подальшого розвитку:

- науково-методичні підходи до виявлення міжгалузевих балансів зведеного комплексу з виробництва біоетанолу та біодизеля підприємствами як за показниками собівартості одиниці продукції, так і за цінами її реалізації;

- обґрунтування економічних критеріїв оцінки експорту-імпорту енергоефективних сільськогосподарських культур, зокрема для виробника біопалива в олійно-жировій промисловості;

- науково-практичний підхід до визначення стану і перспектив розвитку підприємств із виробництва біопалива, який на відміну від інших

передбачає аналіз за визначеними показниками виробництва енергоефективних культур, споживання біопалива, можливостей розвитку альтернативних джерел;

- методичні засади визначення оцінки ефективності виробництва біопалива підприємствами через запропоновану кластерну модель аналізу взаємозв'язків між її чинниками, що полягає у конкретизації основних технологічних та економічних залежностей, наявних за будь-якої централізованої організації переробки продукції;

- механізм підвищення ефективності виробництва біопалива підприємствами, який на відміну від інших базується на створенні кластерної моделі державно-приватного партнерства, що включає не тільки бізнесові та державні структури, а й іноземних інвесторів та передбачає наділення органів влади функціями формування політики та реалізації заходів з розвитку такого партнерства.

Практичне значення одержаних результатів, полягає в розроблені та поглиблені практичних рекомендацій щодо розбудови ефективного підприємницького середовища у галузі виробництва біопалива, яке матиме перспективу розвитку за умови формування функціональних економічних механізмів його стимулювання, зокрема: здешевлення кредитів; звільнення від оподаткування частини прибутку, отриманого завдяки впровадженню енергоефективних та енергозберігаючих технологій.

Міжгалузеву модель «витрати-випуск» досліджуваної сукупності підприємств із виробництва олійних культур з її можливостями щодо оптимізації структури кінцевої продукції і прогнозування розвитку підприємств на ринку олійних культур та продуктів їх переробки з використанням еколого-економічного критерію використано в діяльності Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства».

Заходи щодо регулювання насиченості сівозмін олійними культурами – організації квотування виробництва олійних культур і можливого створення

ринку квот з відповідними засобами щодо удосконалення механізму економічних санкцій залежно від ступеня насиченості сівозмін олійними культурами – прийнято до використання у підприємстві ТОВ «Укрекспо-Процес».

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням. Результати, що викладено у дисертації та виносяться на захист, отримані автором особисто. Вони полягають в обґрунтуванні та опрацюванні пропозицій з удосконалення процесу розвитку енергоефективного виробництва біопалив підприємствами України. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, використані ті положення, що є результатом власних досліджень.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення та практичні результати дисертації доповідались та отримали схвалення на: Міжнародній конференції «Енергія з біомаси –2017» (м. Київ, 2017р.), III міжнародному науково-практичному семінарі «Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві» (Київ, 2019 р.).

Публікації. Основні положення і результати дисертаційного дослідження знайшли відображення у 8 наукових працях, з яких колективна монографія, стаття у науковому фаховому виданні України, 4 статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, стаття у науковому виданні іншої держави та тези наукової доповіді.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (196 найменувань), 15 додатків. Загальний обсяг роботи становить 233 сторінки, Робота містить 15 таблиць, 41 рисунок.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА ПІДПРИЄМСТВАМИ

1.1 Сутнісна характеристика енергоефективності виробництва біопалива на підприємствах

Стійке постачання енергії розглядається одним з основних викликів, перед якими постане людство в найближчі десятиліття, особливо через зміни клімату на планеті.

Виробництво біомаси може бути істотним внеском у забезпечення потреб світової спільноти в енергії, відновлювальній енергетики, для збільшення виробництва тепла, електроенергії та палива для транспорту.

Поновлювані джерела енергії в майбутньому становитимуть значну частку в енергетичному балансі світу. Нині продовжують виникати явища, що ставлять виклики перед цивілізацією: вичерпуються традиційні джерела енергії, зростає вартість їх видобування, утворюється надмірна кількість органічних відходів промислового, сільськогосподарського та побутового походження, інтенсивно забруднюється навколишнє природне середовище. Той факт, що світове виробництво енергії з поновлюваних джерел зростатиме, не викликає жодного сумніву. В багатьох країнах світу спостерігається активне пошукання у сфері виробництва палива з поновлюваних ресурсів.

Біологічне паливо (англ. biofuels) – це поновлюване джерело енергії. Біопаливом вважається будь-яке паливо, що містить не менш ніж 80% (за об'ємом) матеріалів, отриманих від живих організмів. Біомасу в енергетичних цілях можна використовувати у процесі спалювання деревини, соломи, сапропелю (органічних донних відкладень), а також у переробленому вигляді як рідкі (ефіри ріпакової олії, спирти) або газоподібні (біогаз – газова суміш, основним компонентом якої є метан) палива [66].

Відповідно до Директиви 2003/30/EU Європейського Парламенту, розрізняють такі види рідкого біопалива:

- біодизель – метиловий (етиловий) ефір жирних кислот, який виробляється з рослинних олій або тваринних жирів;
- біоетанол – етанол – виробляється з біомаси;
- чисте рослинне масло – виробляється з олійних рослин шляхом пресування або екстракції [68].

Розвиток енергії з поновлюваних джерел – особливо вітру, води, сонячної енергії та біомаси має стати головною метою енергетичної політики України.

Такий напрям обумовлений кількома причинами:

1. Енергія з поновлюваних джерел відіграє важливу роль у зменшенні викидів вуглекислого газу (CO_2).
2. Збільшення частки енергії з поновлюваних джерел дає змогу забезпечити енергетичну безпеку шляхом зменшення залежності України від джерел енергії, що імпортуються.
3. У перспективі поновлювані джерела енергії будуть економічно конкурентні порівняно з традиційними джерелами, використовуваними тепер.
4. Використання енергії з поновлюваних джерел сприяє розвитку агропромислової сфери та створенню нових робочих місць.

За виважених управлінських підходів біоенергетика може забезпечити:

- збільшення внеску в глобальну систему постачання первинної енергії;
- значне скорочення викидів парникових газів;
- інші екологічні переваги;
- підвищення енергетичної безпеки та поліпшення балансів торгівлі шляхом заміни імпортного викопного палива вітчизняною біомасою;
- можливості для економічного й соціального розвитку громади в сільській місцевості;

– краще використання відходів і залишків та зменшення їх обсягів, вирішення проблеми утилізації та кращого використання ресурсів.

Для того щоб Україні повною мірою реалізувати можливості розвитку біоенергетики необхідно забезпечити системний підхід до її розвитку. Важливо мінімізувати потенційні ризики, що можуть виникати внаслідок неконтрольованого використання новітніх технологій (табл 1.1).

Таблиця 1.1

Основні складові біоенергетики

Складова	Основні напрями роботи	Потенційні ефекти від застосування	Можливі ризики
Біопаливо	Використання органічних відновлюваних ресурсів для виробництва енергії. Таке паливо містить не менше 80% матеріалів, отриманих від живих організмів.	Подальші розробки щодо використання спеціальних біокаталізаторів для розкриття енергетичної складової вуглеводів (зокрема в соломі, деревних відходах, люцерні, конюшині, сої). Перспективними є технології використання палива другого покоління, в яких використовується вся рослинна маса чи водорості для отримання целюлозного етанолу, біометану і біогазу.	Збільшення обсягів вирощування «енергетичних культур» (цукрової тростини, кукурудзи, олійної пальми, рапсу), що потребує додаткових площ ріллі. Часто ці культури вирощують як монокультури, під які вносять велику кількість штучних добрив і пестицидів.
Біоніка	Використання принципів побудови і функціонування біологічних систем для вирішення інженерних завдань.	Можливості удосконалення та конструювання машин, приладів, будівельних конструкцій та технологічних процесів.	Ризики відсутні, потреба в подальших розробках щодо вдосконалення технологій.
Біотехнології	Розробка та освоєння геномних, постгеномних складних клітинних технологій для отримання нових продуктів і процесів.	Напрями застосування: 1. «Червоні» біотехнології застосовуються в медичній діагностиці і терапії (створення тканин для трансплантації шкіри і виробництва лікарських засобів спрямованої дії, активні речовини яких вивільняються тільки в хворому органі). 2. «Білі» - застосування біотехнологічних методів у промислових	Найбільш дискусійним є використання досягнень біоенгетики та генної інженерії. Невідомі та суперечливі етичні, соціальні й політичні наслідки застосування цих технологій.

<i>Продовження таблиці 1.1.</i>			
		технологічних процесах (використання ферментів як біокатализаторів в хімічній, фармацевтичній і харчовій промисловості). 3. «Зелені» біотехнології спрямовані на поліпшення властивостей рослин, зокрема, використання досягнень генної інженерії. 4. «Сірі» біотехнології включають в себе біологічні методи оздоровлення ґрунту і переробки відходів. 5. «Сині» біотехнології направлені на використання морських організмів для отримання корисних речовин (бактерій і морських водоростей).	Критичні зауваження стосуються багатьох загроз - від ризику біотероризму, видачі прав власності на живі організми, маніпулювання доступу до «банку насіння» тощо.
Штучний фотосинтез	Використання різних методів перетворення сонячної енергії в енергоносії, такі як метан, етанол і водень.	Отримання синтетичного палива з вуглекислого газу і води. Для синтезу біопалива може використовуватися спирт, який містить енергію зі значним ступенем конденсації. Дослідження щодо промислового використання цих технологій тривають. До даної 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 сільськогосподарських культур.	Потребує проведення комплексу агрохімічних та меліоративних заходів, спрямованих на усунення негативних наслідків традиційного землеробства. Є ризик втрати урожайності на початкових етапах.

Примітка. *Складено автором на основі досліджень [142, 145].

Одним з обмежуючих чинників використання новітніх технологій їх висока вартість. Тому їх необхідно вдосконалювати в напрямі здешевлення для забезпечення можливостей промислового використання. Можливості, які

дає використання біотехнологій для світової економіки, вагомі і з розвитком наукових досліджень ефективність їх зростає.

Нині, основними джерелами виробництва електроенергії та тепла з біомаси є лісові, сільськогосподарські та комунально-побутові відходи. Крім того, дуже невелика частка цукру, зерна та рослинної олії використовується як сировина для виробництва рідкого біопалива. На сьогодні на біомасу припадає близько 50 ЕДж у світі, що становить 10% від загального щорічного світового споживання первинної енергії. Це здебільшого традиційна біомаса, яка використовується для приготування їжі та опалення. Існує значний потенціал для розширення використання біомаси шляхом добору великих обсягів невикористаних залишків та відходів (рис. 1.1.).

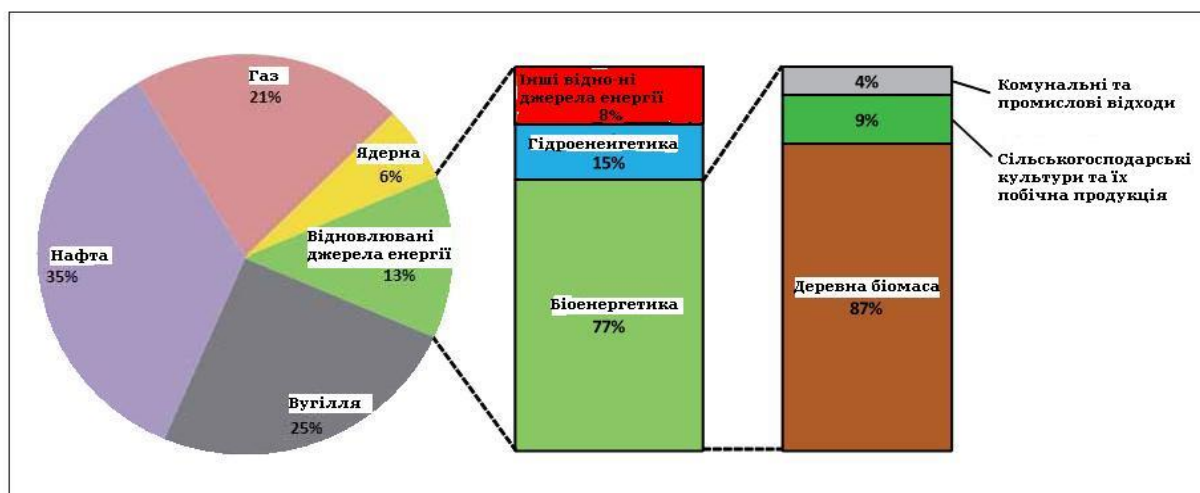


Рис. 1.1. Частка біоенергетики у світових сукупних обсягах первинної енергії
Примітка. *за матеріалами ІЕА та МГЕЗК

Використання сільськогосподарських культур для одержання енергії також може бути розширено, при врахуванні наявності земельних площ та попиту на продукти харчування. У середньостроковій перспективі лігноцелюлозні культури (трав'янисті та деревні) можуть вирощуватися на невеликих за площею деградованих і надлишкових сільськогосподарських землях та забезпечити основну частину сировини для одержання біомаси. У довгостроковій перспективі з цією метою може бути задіяна водна біомаса. З урахуванням різноманітних сировинних ресурсів, як зазначається в літературних джерелах, технічний потенціал для біомаси може досягти 1500 ЕДж/рік до 2050 р., хоча у більшості розглянутих у спеціальній літературі

сценаріїв постачання біомаси, що враховують обмеження стійкості, річний потенціал визначається від 200 до 500 ЕДж/рік (без урахування водної біомаси). Лісові та сільськогосподарські залишки й інші органічні відходи (включаючи тверді побутові) забезпечуватимуть від 50 до 150 ЕДж/рік, а решта надходитиме від енергетичних культур, надлишкового приросту лісів і підвищення продуктивності сільського господарства (рис 1.2.). Прогнозований світовий попит на первинну енергію до 2050 р. очікується в межах від 600 до 1000 ЕДж (порівняно з 500 ЕДж у 2018 р.) Сценарії, що розглядають різні джерела енергії з низьким вмістом вуглецю, свідчать про те, що майбутня потреба в біоенергетиці може становити до 250 ЕДж/рік. Цей прогнозований попит добре корелює з оцінкою потенціалу стійкого постачання, тому обґрунтовано припустити, що біомаса може досягти близько четвертої частини майбутнього світового енергетичного комплексу (рис.1.2.).

Реальні шляхи реалізації розглянутих сценаріїв, залежатимуть від економічної конкурентоспроможності біоенергетики та від майбутніх політичних рішень, наприклад цілей зменшення викидів парникових газів.

Збільшення використання ресурсів біомаси в середньостроковому періоді до 2030 р. залежатиме від багатьох чинників попиту і пропозиції. Цілі щодо відновлюваної енергії, які визначаються на регіональному та національному рівнях (наприклад, Європейська директива щодо відновлюваної енергії), ймовірно, можуть призвести до значного збільшення попиту. Цей попит, ймовірно, буде задоволений завдяки збільшенню використання залишків і відходів, цукру, крохмалю та олійних культур, а дедалі частіше – й лігноцелюлозних культур. Внесок енергетичних культур залежить від вибору норм врожаю та посіву, на які впливає підвищення продуктивності сільського господарства, екологічні обмеження, доступність води та логістичні обмеження. За сприятливих умов можливо прогнозувати значне зростання протягом наступних 20 років. Однак оцінки потенційного збільшення виробництва надто різняться. Наприклад, потенціал біомаси від

залишків та енергетичних культур в ЄС до 2030 р. оцінюється в межах від 4,4 до 24 ЕДж.

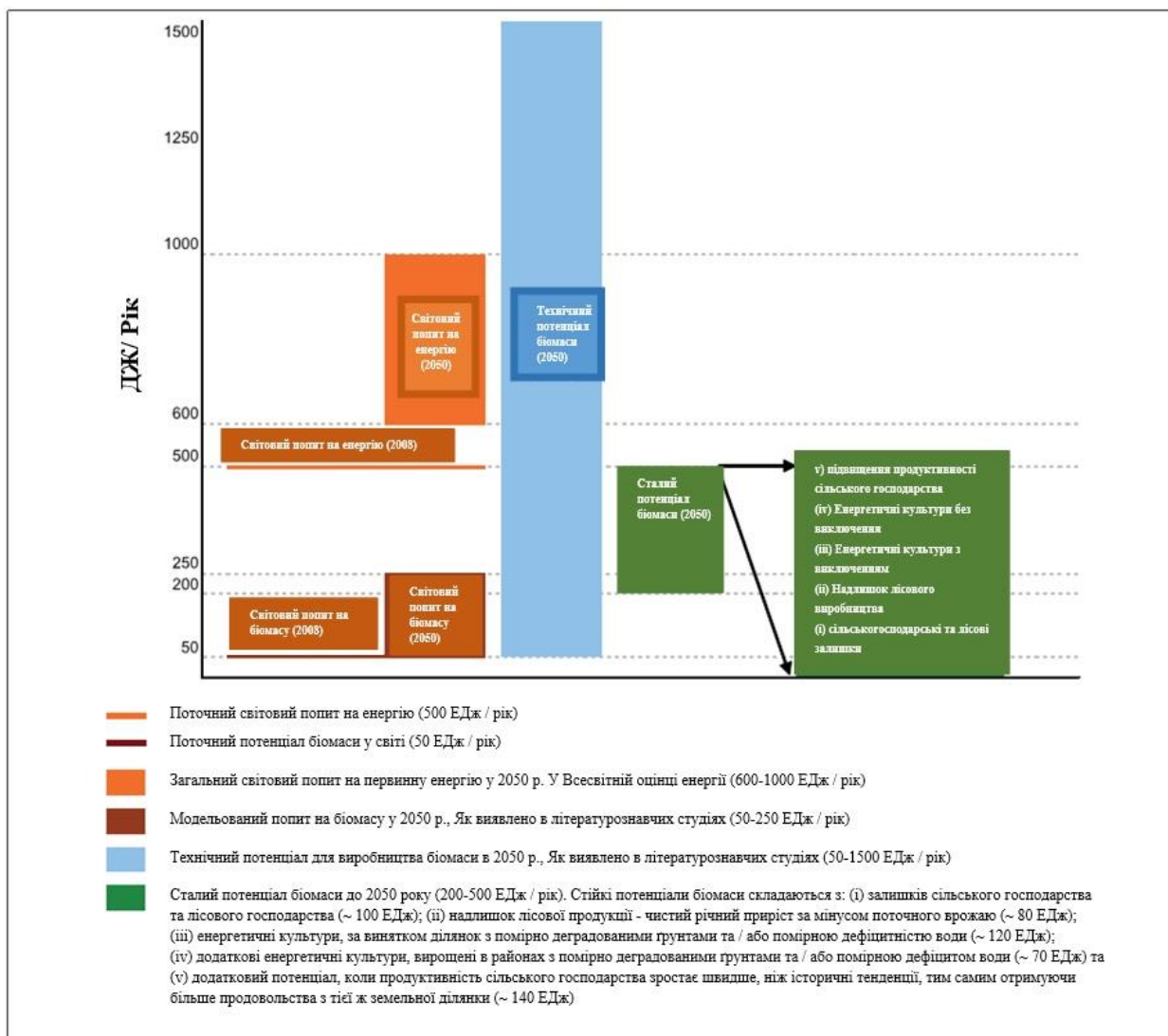


Рис. 1.2. Потенціали постачання біомаси та очікуваний попит на біомасу (біопаливо) в 2050 р.

*Примітка. *за матеріалами ІЕА та МГЕЗК*

Довгостроковий потенціал енергетичних культур великою мірою визначається:

- доступністю землі, що залежить від розвитку харчового сектору (зростання попиту на їжу, раціон населення та підвищення врожайності) та чинників, що обмежують доступ до землі, таких як вода і охорона природи;
- вибором енергетичних культур, який визначає рівні врожаю біомаси, які можна отримати на доступній землі. Інші чинники, які можуть впливати на потенціал біомаси, включають вплив біотехнологій, таких як генетично

модифіковані організми, доступність води та вплив зміни клімату на продуктивність землі.

Поглинання біомаси залежить від кількох чинників:

- витрати на виробництво біомаси – 4 дол. США/ГДж часто вважають верхньою межею, якщо біоенергетика сьогодні має широко застосовуватися на всіх підприємствах;
- логістика – як і всі сільськогосподарські товари, енергетичні культури та залишки потребують відповідної інфраструктури ланцюгів поставок;
- ресурсні і екологічні проблеми – виробництво сировини з біомаси може як позитивно, так і негативно впливати на довкілля (доступність і якість води, якість ґрунтів і біорізноманіття). Це зумовить такий стан, за якого норми обмежуватимуть або стимулюватимуть певні практики (наприклад, екологічні норми, стандарти сталого розвитку тощо).

Двигуни внутрішнього згоряння для більшого використання біоенергетики можуть призвести до збільшення попиту на біомасу, що спричинить конкуренцію за землю, яка нині використовується для виробництва харчових продуктів, і, можливо, (опосередковано) призведе до того, що «чутливі» райони будуть залучені у виробництво. У такому разі буде необхідне регулювання з боку влади біоенергетичних ланцюгів та/або регулювання використання земель для забезпечення сталого попиту та виробництва. Розробка відповідної політики має ґрунтуватися на розумінні складності питань та міжнародного співробітництва щодо заходів поширення глобальних систем та практики стійкого виробництва біомаси. Для досягнення потенційних цілей у біоенергетиці в довгостроковій перспективі, урядова політика та зусилля промислового сектора мають бути спрямовані на підвищення рівня врожаю біомаси та модернізацію сільського господарства в таких регіонах, як Африка, Далекий Схід та Латинська Америка, безпосередньо збільшуючи глобальне виробництво продовольства і, таким чином, ресурси, доступні для виробництва біомаси. Цього можна досягти шляхом розвитку технологій та поширення найкращих відповідно сільськогосподарських практик. Стійке використання залишків і відходів для

біоенергетики, які несуть обмежений екологічний ризик, необхідно заохочувати та пропагувати у світовому масштабі.

Існує багато напрямів розвитку біоенергетики, які можуть бути використані для перетворення сировини на біомасу для одержання кінцевого енергетичного продукту (рис 1.3).

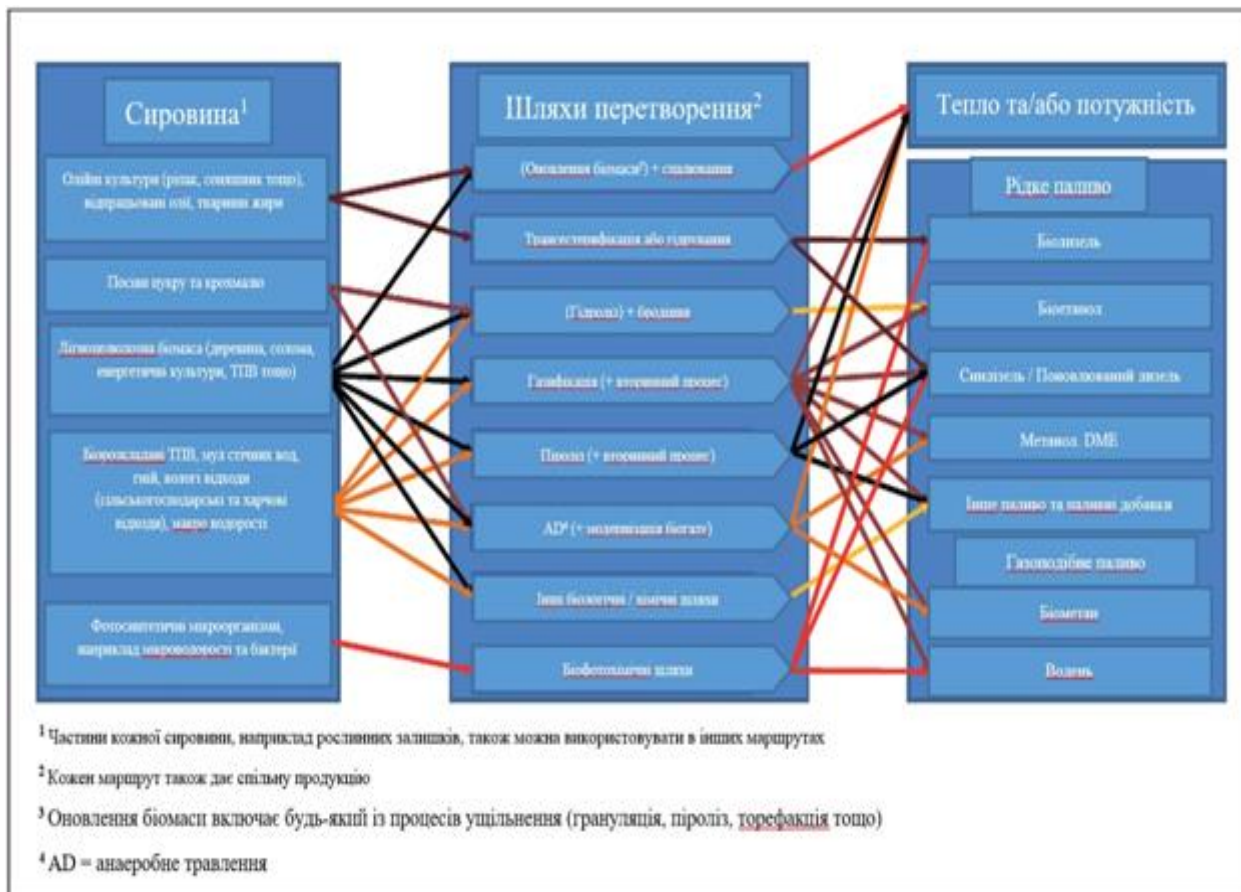


Рис. 1.3. Схематичний вигляд найрізноманітніших біоенергетичних маршрутів

*Примітка. *за матеріалами E4tech.*

На сьогодні розроблено декілька технологій переробки, які адаптовані до різної фізичної природи та хімічного складу сировини та енергетичного використання (тепло, енергія, транспортне паливо). Вдосконалюються технології модернізації сировинних ресурсів для одержання біомаси (наприклад, грануляція, торефікація та піроліз) для перетворення об'ємної сировини в більш щільні та практичні носії енергії для зручного транспортування, зберігання та використання в подальших процесах перетворення. Виробництво тепла шляхом прямого згоряння біомаси є

провідним напрямом біоенергетики у світі й часто воно конкурентоспроможне альтернативі викопного палива. Технології передбачають виробництво простих і складних сучасних приладів. Для більш енергоефективного використання ресурсу біомаси сучасні масштабні тепловиділення часто поєднуються з виробництвом електроенергії в комбінованих системах тепло- та електроенергії. Для виробництва електроенергії з біомаси вже розроблені або розробляються різні технології. Спільне спалювання (також його називають прямим спільним спалюванням) у вугільних електростанціях – найефективніше використання біомаси для виробництва електроенергії. Спеціалізовані установки для спалювання біомаси, включаючи установки для спалювання ТПВ, також перебувають в добре налагодженій комерційній експлуатації, багато з них є промисловими або центральними центрами опалення ТЕЦ. Для шлаків, рідин і вологих органічних матеріалів застосування анаеробних процесів нині є найбільш прийнятним варіантом для виробництва електроенергії та/або тепла з біомаси, хоча його економічний ефект значною мірою залежить від наявності сировинних ресурсів низької вартості. Усі перелічені технології є комерційно доступними.

Характеристика суті енергоефективності як комплексної оцінки загальної результативності господарської діяльності з урахуванням навантаження на навколишнє природне середовище потребує розгляду її структури. Визначивши складові елементи та розкривши їх зміст, можна планувати подальші кроки, а саме про побудову алгоритму та обґрунтування методики розрахунку енергоефективності. Енергоефективність у межах концепції сталого розвитку – це комплексна оцінка загальної результативності господарської діяльності з урахуванням навантаження на навколишнє природне середовище, що використовується для бачення прогресу сталого розвитку [1, с. 41-42].

Під економічною ефективністю використання енергії та паливно-енергетичних витрат розуміють здатність системи енергопостачання (СЕП) у процесі свого функціонування створювати економічний ефект (потенційна

ефективність) і реальне створення такого ефекту (фактична ефективність). Кількісна характеристика СЕП з погляду витрат і результатів функціонування дозволяє оцінити ефективність певної системи в різних умовах, порівнювати ефективність різних систем економічного ефекту за визначений період [173, 174]. Для оцінки економічної ефективності використання енергоресурсів необхідно обчислити коефіцієнт енергоефективності, який обчислюється за формулою:

$$K_{\text{ен}}=R/C, \quad (1.1)$$

де R – результат або ефект від здійснення енергозберігаючих заходів, грн;
 C – витрати капіталу або обсяг інвестиції для реалізації енергоефективного проєкту, грн.

Розраховуючи цей показник підприємство ставить перед собою три оптимізаційні завдання [173, 175]:

1. Досягнення оптимального співвідношення між витратами і результатами виробництва або оцінка співвідношення між витратами (C) і результатами (R) при заздалегідь нефіксованих витратах і результатах.
2. Мінімізація витрат при заданих результатах або оцінка витрат при заданих результатах, тобто \min .
3. Максимізація результатів при заданих витратах або оцінка результатів при заданих витратах, тобто \max .

Показники енергоефективності можуть бути прямі, тобто такі, які безпосередньо характеризують ефективність використання ПЕР, і непрямі, в яких ефективність використання ПЕР прямо не відображається, але значною мірою залежить від рівня та структури використання паливно-енергетичних ресурсів.

До прямих показників належать [173]:

1. Енергоємність випуску продукції, кг у.п.: $e_{\text{в.пр.}} = P/V_{\text{в}}$, де P – обсяг споживання ПЕР на енергетичні цілі, кг у.п.; $V_{\text{в}}$ – обсяг випуску продукції на підприємстві, грн.
2. Енергоємність валової доданої вартості (ВДВ), кг у.п./грн: $e_{\text{вдв}} = P/V_{\text{вдв}}$, де $V_{\text{вдв}}$ – обсяг ВДВ на підприємстві.

3. Паливоємність $B_{\epsilon(BДВ,ВВП)}$, електроенергоємність $W_{\epsilon(BДВ,ВВП)}$, теплоенергоємність $Q_{\epsilon(BДВ,ВВП)}$ випуску продукції: $B_{\epsilon(BДВ,ВВП)} = \sum B_i / V_{\epsilon(BДВ,ВВП)}$, $W_{\epsilon(BДВ,ВВП)} = \sum W_i / V_{\epsilon(BДВ,ВВП)}$, $Q_{\epsilon(BДВ,ВВП)} = \sum Q_i / V_{\epsilon(BДВ,ВВП)}$, де B – обсяг споживання органічного палива, кг у.п./грн, W – обсяг споживання електроенергії кВт год; Q – обсяг споживання теплової енергії, Гкал.

4. Коефіцієнт корисного використання енергії: $K_{\kappa\epsilon} = E_{\kappa} / E_z$, де E_z – загальна кількість електроенергії; E_{κ} – кількість використаної електроенергії.

5. Питомі витрати палива, кг у.п./од. продукції, робіт, послуг (ПРП); питомі витрати електроенергії, кВт год/од. ПРП; питомі витрати теплової енергії, Гкал/од. ПРП: $d = \sum B_i / \Pi$, $w = \sum W_i / \Pi$, $q = \sum Q_i / \Pi$, де Π – обсяг ПРП за певний проміжок часу, натуральних одиниць.

До непрямих показників відносять такі [173]:

1. Середня ціна одиниці спожитих ПЕР, грн/т у. п.
2. Енергоємність основних виробничих фондів, т у. п./грн.
3. Вартість спожитих ПЕР на одиницю обсягу випуску продукції, грн.
4. Частка витрат на ПЕР в обсязі проміжного споживання (випуску), %.
5. Частка витрат ПЕР у собівартості продукції, робіт, послуг, %.
6. Коефіцієнт енергоозброєності праці.

Основне призначення системи показників енергоефективності – оптимальне використання ПЕР у процесі виробництва товарів і послуг, тобто використання їх в економіці підприємства.

На думку провідного вченого в галузі біоенергетики Ю.Ю. Туниці [22], у загальному вигляді чисельник узагальненого показника еколого-економічної ефективності складається із суми традиційного економічного ефекту (різниці між обсягом виготовленої продукції, виконаних робіт і наданих послуг та їх повною собівартістю) і екологічного ефекту (приросту економічної оцінки природних ресурсів та умов довкілля у регіоні за вирахуванням витрат екологічного потенціалу – екологічних витрат виробництва). Знаменник своєю чергою включає в себе витрати матеріальних ресурсів з амортизаційними відрахуваннями, витрати на оплату праці та соціальне страхування, а також витрати на компенсацію вилучених із

біосфери природних ресурсів і порушень у довкіллі, які потребують обов'язкового відновлення.

У науковій праці Н. В. Пришляк [72] визначає чотири основні ефекти (економічний, соціальний, екологічний та енергетичний), які отримують у результаті виробництва та споживання біопалива. При визначенні економічної ефективності отримання біопалива з біомаси важливо враховувати ці ефекти, але якщо розраховувати еколого-економічну ефективність, то, на нашу думку, вказаний перелік не є вичерпним.

Отже, до складників енергоефективності отримання біопалива з біомаси, які необхідно враховувати при її розрахунку, належать економічний, екологічний, соціальний, енергетичний, супутній та політичний (рис. 1.4.).



Рис.1.4. Складники енергоефективності отримання біопалива з біомаси

Примітка. *Складено автором за джерелом [84].

Економічний складник. Мета економічної оцінки полягає у визначенні прибутковості виробництва та використання альтернативних джерел енергії для конкретних об'єктів господарювання та включає в себе загальноприйнятий набір показників, які характеризують економічну значущість виробництва та використання біопалива. Зазвичай, для економічної оцінки виробництва та використання дизельного біопалива вчені використовують такі загальноприйняті показники, як собівартість виробленої продукції, прибуток від реалізації, строк окупності витрат, рентабельність виробництва та ін.

Так, Г. В. Яворова [9] вважає, що ключовим питанням у виробництві біодизеля є його економічна доцільність порівняно з вартістю дизпалива, виробленого з нафти. Для економічної характеристики виробництва дизельного біопалива з ріпаку вона використовує такі показники, як прибуток від реалізації та рівень рентабельності.

У науковій праці з питань визначення ефективності виробництва біопалива Н. В. Пришляк [72] розраховує такі показники, як собівартість біоетанолу на цукровому заводі, прибуток і рівень рентабельності. Основними показниками, використаними для економічної оцінки в роботі Н.О. Передерій [10], є витрати на виробництво та собівартість виробленої продукції. У результаті розрахунків планової собівартості біодизеля у двох варіантах використання власної та придбаної сировини (ріпак) визначено виробництво біодизеля конкурентоспроможним за закритої системи.

Для визначення ефективності виробництва біопалива А.Г. Самойленко [11] залучає такі показники: рентабельність виробництва за умови відкриття власного заводу на базі аграрного підприємства; залежність вартості біодизеля від форми забезпечення сировиною. На сьогодні альтернативні джерела енергії в транспортній сфері економічно менш вигідні та більш затратні, ніж традиційні види палива. Автор доводить, що майже всі останні роки біопаливо було неконкурентоспроможним порівняно з традиційним видом палива.

Існує ймовірність, що ціни на сільськогосподарську продукцію зростатимуть і це призведе до ще більшого погіршення конкурентоспроможності біопалива. Але не можливо спрогнозувати динаміку цін на нафту в майбутньому. Навіть за відчутного зростання цін на нафту ймовірність того, що біодизель із ріпакової олії буде конкурентоспроможним порівняно з традиційним паливом, в найближчі кілька років є також невисокою, оскільки за таких умов зростатиме і собівартість виробленої сировини, а отже, і біопалива.

Екологічний складник полягає у поліпшенні стану навколишнього природного середовища у результаті зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, що досягається за рахунок заміни традиційного дизельного палива біологічним. Так, при використанні біодизеля марки В100 викиди вуглеводнів порівняно з нафтовим аналогом скорочуються на 56%, твердих частинок – на 55%, оксидів вуглецю – на 43%, оксидів азоту – на 5–10%, сажі – на 60%. При цьому виділяється стільки ж вуглекислого газу, скільки було спожито з атмосфери рослиною, що є вихідною сировиною для виробництва олії. Це, своєю чергою, зменшить відсоток коштів, необхідних для відновлення навколишнього природного середовища.

Важливо зазначити, що нафта належить до вичерпних невідновних природних ресурсів, що зменшуються в міру їх використання. За деякими прогнозами, запаси української нафти і газового конденсату становлять близько 200 млн тонн, яких нашої країні вистачить майже на 70 років [73]. Таким чином, використання біологічного дизельного палива зменшить частку використання палива з вичерпних природних ресурсів. До переваг біодизельного палива також належить його здатність до майже повного біологічного розкладу. У ґрунті чи воді мікроорганізми за 28 днів переробляють 99% біодизеля [60].

Отже, можна стверджувати, що біологічне дизельне паливо має значно менший негативний вплив на флору та фауну в разі аварій та розливів порівняно з традиційним.

Соціальний складник. Під час експлуатації транспортних засобів в атмосферу потрапляють понад 200 шкідливих компонентів, таких як діоксид та оксид вуглецю, оксиди сірки, азоту, сполуки свинцю, важких металів, сажа, вуглеводні, канцерогенні й мутагенні сполуки, незгорілі частки палива тощо, які також чинять токсичну дію на організм людини. Так, двоокис азоту здатний порушувати цілісність мембран клітин. За короткострокового впливу може проявлятися схильність до підвищення ризику респіраторних захворювань, а за високих концентрацій може викликати гострі запальовальні процеси дихальних шляхів у здорових людей.

Налагодження виробництва біопалива потребує залучення трудових ресурсів як на стадії будівництва переробних підприємств, так і їх експлуатації. Соціальний складник полягає у зменшенні рівня безробіття, особливо в сільській місцевості, що, своєю чергою, зменшить кількість соціальних виплат.

Енергетичний складник. Україну відносять до енергодефіцитних держав, оскільки більшу частину паливно-енергетичних ресурсів, необхідних для нормальних умов життєдіяльності громадян, вона імпортує.

Супутній складник. При виробництві альтернативних джерел енергії можливо отримувати деякі побічні продукти чи ефекти. За їх реалізації отримують додатковий дохід, що поліпшує загальні економічні показники. Під час виробництва дизельного біопалива з ріпаку побічними продуктами є макуха та гліцерин. Макуху використовують як кормову добавку, що містить протеїн, до раціону худоби і птиці, а також як матеріал для виготовлення паливних брикетів та гранул.

Політичний складник. Для зменшення економіко-енергетичної напруги в державі необхідний комплексний розгляд питань економічно-організаційного механізму ефективності розвитку енергозберігаючих технологій, зокрема активізація позиції вступу до міжнародних організацій, до компетенції яких належать питання енергозберігаючих, енергоефективних та екологічно безпечних технологічних засобів [65]. Енергоефективність виробництва та використання біологічного палива є однією з основних

характеристик господарської діяльності підприємств. Але в контексті стійкого розвитку суспільства отримують і нематеріальні ефекти, які не завжди мають грошовий вимірник.

На нашу думку, **енергоефективність виробництва біопалива на підприємствах** полягає у розробці такої міжгалузевої балансової моделі взаємодії (стратегії розвитку) з виробництва біоенергетичних культур із можливостями цієї моделі щодо оптимізації структури кінцевої продукції та прогнозування розвитку підприємств на ринку зернових і олійних культур та продуктів їх переробки з використанням економічно й екологічно обґрунтованих критеріїв.

Основними чинниками, що зумовлюють активізацію розвитку біоенергетики в країнах світу, розглядають такі:

- програмування і планування державою процесів розвитку біоенергетики й відповідно реалізація політики на всіх рівнях управління. Реалізація політики розвитку біоенергетики повинна стосуватися виробництва, регулювання, обміну та споживання. Пріоритет розвитку біоенергетики має відображатися в стратегічних документах органів управління на загальнодержавному, регіональному, муніципальному й галузевому рівнях;

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

- пряма й непряма підтримка розробників і виробників біопродукції. Так, у США 220 виробників біопалива у 2015 р. отримували гранти на суму 5,6 млн дол. за Програмою сприяння розвитку біопаливної індустрії. Ще 4 млн дол. виділено як додаткові гранти на розвиток біоенергетики і зниження залежності від імпортованої нафти [60]. 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 що фінансуються з державного бюджету; компенсація витрат чи пільги при сертифікації продукції; пільгове кредитування;

- збільшення інвестицій в НДДКР (науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи), у в сфері біотехнологій. Причому фінансувати слід не лише дослідження, але і 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;

- удосконалення управління земельними ресурсами, інвестиції в інфраструктуру аграрних підприємств. Потребують підтримки проєкти щодо створення технологічних платформ;

- стимулювання підготовки і перепідготовки кадрів у сфері біотехнологій та біоенергетики, що будуть формувати і просувати відповідні проєкти. Система освіти на всіх рівнях має бути направлена на формування нової культури споживання біоенергетичної продукції.

Таким чином, для розрахунку енергоефективності отримання біопалива з біомаси необхідно враховувати економічний, екологічний, соціальний, енергетичний, супутній та політичний складники. Цей перелік охоплює весь комплекс ефектів – від стадії будівництва підприємства до використання кінцевого продукту.

Міжнародне енергетичне агентство (International Energy Agency – IEA) запропонувало представити енергетичні показники енергоефективності у відповідності до «пірамідального підходу» – від найбільш агрегованого рівня до дезагрегованого [176, 178]. На рис. 1.5 показано їх для кожного сектору, а також для кожного підсектора або виду кінцевого споживання.

Верхній ряд піраміди (найбільш укрупнений показник) визначається як відношення енергоспоживання до ВВП. Він може бути визначений і як

відношення енергоспоживання до іншої макроекономічної змінної – чисельність населення. Для спостереження за двома основними чинниками споживання корисно одночасно розглядати показники, пов'язані як з ВВП, так і з чисельністю населення.



Рис. 1.5. Піраміда енергетичних показників ІЕА

*Джерело. *за матеріалами ІЕА.*

Другий ряд елементів можна визначити як енергоемність кожного з основних секторів, що вимірюється як енергоспоживання на одиницю діяльності в кожному секторі. Варто розглядати енергоспоживання у відношенні як до фізичних, так і до вартісних одиниць, відповідно до основних чинників сектору.

Нижній ряд піраміди – це підсектори або види кінцевого споживання в кожному секторі, які послідовно надають докладнішу інформацію, наприклад, яка характеризує конкретні енергетичні послуги, фізичні процеси або ключові технічні пристрої кінцевого споживання енергії.

Укрупнені показники дають загальне уявлення про причини тенденцій енергоспоживання в секторі. Однак необхідна більш детальна інформація для розуміння ключових чинників енергоспоживання та аналізу політики впливу на ці тенденції.

Сьогодні підвищення енергоефективності функціонування аграрних підприємств можливо на основі впровадження інноваційних екологоорієнтованих технологій в сільськогосподарське виробництво, у тому числі заснованих на використанні біопаливних енергетичних ресурсів. Загальна проблема при використанні сільськогосподарської сировини для отримання біопалива полягає в тому, що воно конкурує з виробництвом харчових продуктів.

Організація виробництва сировини для біопалива є одним з найважливіших чинників підвищення його ефективності. При цьому функція організації має свій набір чинників, які також важливі для підвищення ефективності виробництва біопалива.

Історичний досвід переконує, що індивідуальні виробники виживають лише за державної підтримки, оскільки основна частка доданої вартості створюється монополізованими приватними корпораціями в переробній промисловості та на оптових ринках. Кооперація первинних виробників у сферах переробки та реалізації готової продукції консолідує капітал і забезпечує конкурентоспроможність та економічний паритет у міжгалузевих відносинах.

Відсутність будь-яких законодавчих обмежень щодо безмежного нарощування розмірів сільськогосподарських підприємств без урахування основного чинника – соціального, призводила не тільки до обезземелення сільських жителів, а й до суцільного безробіття. Пояснюється це тим, що такі надвеликі підприємства почали розвивати автоматизоване виробництво у птахівництві та зернове господарство без затрат ручної праці. О.В. Садовник акцентує увагу на тому, що спостерігається процес вкладання в підприємства власного або залученого капіталу з інших прибутків з одночасним масовим викупом вже існуючих аграрних або агропромислових підприємств. Як наслідок, в умовах недоступності кредитних ресурсів, відбувається вимушене злиття багатьох сільськогосподарських підприємств з агрохолдингами. В Україні, в умовах вибіркової конкурентоспроможності, окремі бізнесові структури й надалі продовжують збільшувати площі землекористування із

застосуванням вузької спеціалізації – виробництво зернових і олійних культур, їх переробка та реалізація готової продукції.

У розвинених країнах основною формою організації управління є холдингові компанії: на чолі численних підприємств, заводів, підрозділів, що входять у концерн і зберігають при цьому юридичну самостійність, стоїть холдинг, який концентрує контрольні пакети акцій цих підрозділів, що надає всій структурі цілісності й керованості. Холдинги створюють з метою фінансового контролю й управління установи (банки, інвестиційні та страхові фірми тощо) або ж вони додатково займаються підприємницькою діяльністю – промисловою, торговельною, транспортною, кредитно-фінансовою та ін.

В останні десятиріччя стрімко розвивається кластерна організація як одна з умов підвищення конкурентоспроможності підприємств. Так, перші масштабні кластерні програми виникли в США у 70–80-х роках ХХ ст., у Данії – в 90-х, в Австрії, Великобританії, Японії – у першій половині 90-х, у Фінляндії та Франції – з 1995 р. За різними оцінками, на сьогодні кластеризацією в провідних країнах світу охоплено понад 50 % економіки [67]. За даними Гарвардської школи бізнесу, в економіці США понад 32 % зайнятих працюють в умовах кластера, у Швеції – 39 %, а рівень продуктивності праці в кластерах вищий на 44 %. З розвитком цих процесів, наприклад, повністю кластерована економіка Фінляндії (виділено 9 кластерів), Нідерландів (20 мегакластерів), у Данії функціонує 29 кластерів (40 % усіх підприємств країни), які забезпечують 60 % експорту [53].

Аналіз спеціальної літератури свідчить про наявність різних наукових визначень дефініції «кластер». Наприклад: «кластер – це локалізована територіально-виробнича форма інтеграції взаємодіючих суб'єктів господарювання, банківського, приватного сектору, освітніх закладів, органів влади та суміжних, допоміжних, конструкторських, інноваційних підприємств/організацій, об'єктів інфраструктури, що характеризується виробництвом конкурентоспроможних товарів або послуг, наявністю погодженої стратегії розвитку, спрямованої на реалізацію інтересів кожного з

учасників і території локалізації кластера, на якій вона перебуває, і що має істотну соціально-економічну значимість для регіону» [41].

Основна особливість, яка відрізняє кластер від різноманітних формальних об'єднань підприємств, полягає в тому, що між учасниками кластерного об'єднання не тільки зберігаються конкурентні відносини та співробітництво, а й у тому, що вони не втрачають своєї господарської та юридичної самостійності та не контролюються головними компаніями. Як результат, конкурентні переваги кожного з підприємств у кластері акумулюються, а не взаємовиключаються [51]. Проте існують й інші уявлення щодо організації кластерів. Так, у Росії визнають, що ініціатива щодо їх створення має виходити від керівництва регіонів, а базою для формування кластера можуть стати холдингові компанії з повним циклом виробництва [49, 51]. Будь-яку концентрацію виробництва в певній галузі багато практиків визначають як кластер, але при цьому не беруть до уваги незалежні й динамічні зв'язки між підприємствами, які власне і є основною характеристикою кластера. Вчені відмічають загальну рису кластера – формування такого механізму взаємовідносин, за якого усі учасники кластера одержують еквівалентний витратам прибуток. Саме цим кластери відрізняються від існуючих інтегрованих структур (холдингів, фінансово-промислових груп тощо) [48].

Світова спільнота розглядає кластерну організацію виробництва як модель конкурентоспроможної та інвестиційно привабливої економіки з результатами не тільки зростаючої дохідності підприємств, а й забезпечення високого рівня та якості життя населення. Тому кластери характеризують процес постійного функціонування великих і малих підприємств водночас в умовах об'єднання і конкуренції, співробітництва, «колективної ефективності», «гнучкої спеціалізації», використання ефектів масштабу; формування і розвитку полюсів зростання, виконання функції «магніту» для залучення інвестицій тощо. У такій моделі основною метою кластера стає підвищення внутрішньої та міжнародної конкурентоспроможності його членів за рахунок комерційного і некомерційного співробітництва, наукових

досліджень та інновації, освіти, навчання і проведення політики підтримки [27].

За кластерних технологій організації спрацьовує механізм взаємодії малого і великого бізнесу, цьому допомагає також держава. Як переконує світовий досвід, формування кластерів – витратний процес, в якому приблизно половину фінансування бере на себе держава (за рахунок національного і регіональних бюджетів) [50]. Український учений А. І. Сухоруков так конкретизує розподіл джерел фінансування кластера з метою мінімізації ризиків: 30 % капіталовкладень забезпечує уряд; 30 % – субсидії регіональних програм розвитку, муніципальні цінні папери; 30 % – підприємства та приватні інститути (кредити банків, внутрішні інвестиції, лізинг, позабюджетні фонди); 10 % – іноземні інвестори [41].

Якщо за кордоном у когось виникає бажання створити кластер, наприклад молочний, із застосуванням інновацій (з гарантією високої ефективності), то йому необхідно у сусідів, ділянки яких межують з ним, купити або взяти землю в оренду, а також викупити квоти на реалізацію відповідних обсягів молока. Але фермери після продажу не матимуть джерела прибутків. Тому, щоб вижити в конкурентній боротьбі, вони непомірно підвищують ціни як на землю, так і на квоти. Така ситуація змушує інвестора враховувати, що навколо нього живуть, працюють і сподіваються на перспективу такі самі люди. Таким чином, існуючі умови спонукають до виникнення кластера, в якому не порушуються права власності, але при цьому всі збільшують свої доходи.

За умови забезпечення однакових умов прибуткового виробництва для всіх учасників ринку (первинні товаровиробники, переробники, торгівля, наукові установи, органи виконавчої влади тощо), проблема створення кластерів полягає у необхідності розробки моделей міжгалузевої взаємодії. Якби кластери в Україні розвивалися еволюційно, то проблеми міжгалузевих взаємовідносин вирішувалися б у процесі їх становлення. За бажання швидко організувати кластери зі справедливим розподілом прибутків, необхідно застосувати відповідні моделі, зокрема «витрати-випуск» В. Леонтьєва. Адже

кластерна організація є диверсифікованою формою виробництва, яка об'єднує виробництво різних товарів ринкового призначення різними суб'єктами господарювання, взаємодія яких найбільш вдало описується матрицею «витрати-випуск».

Встановлено, що енергоефективність виробництва біопалива на підприємствах полягає у розробці такої міжгалузевої балансової моделі взаємодії (стратегії розвитку) з виробництва біоенергетичних культур із можливостями цієї моделі до оптимізації структури кінцевої продукції і прогнозування розвитку підприємств з використанням економічно та екологічно обґрунтованих критеріїв. Обґрунтовано, що кластер – це стійка взаємодія географічно сконцентрованих суб'єктів господарювання (підприємств, постачальників, організацій, включаючи наукові тощо) згідно з попередньо визначеною й погодженою стратегією розвитку, з інноваційною складовою для всіх без винятку учасників, в основі організації виробництва якого існувало б конкурентне середовище, де критерієм є екологічні й, особливо, соціальні параметри сталого розвитку територій.

1.2. Узагальнення зарубіжного досвіду механізмів стимулювання виробництва біопалива підприємствами

Незважаючи на значні перспективи, в жодній країні світу біоенергетика не стала б рентабельною без державної підтримки та скоординованої роботи енергетичного, лісового та сільського господарства.

У межах Європейського Союзу виробництво енергетичних культур врегульовується за допомогою таких механізмів:

- енергетична політика;
- політика сільськогосподарська;
- політика в галузі наукових досліджень та інновацій.

Відповідно до Директиви з ВДЕ 2009/28/ЄС на 2020 рік Європейський Союз планував забезпечити використання 10% палив для транспортних засобів за рахунок ВДЕ [19].

Отримання рідких і газоподібних палив передбачає переробку сільськогосподарських культур. Проте Єврокомісія занепокоєна питанням щодо обмеження можливого (потенційного) негативного впливу непрямої зміни призначення землекористування, зумовленого виробництвом моторних біопалив. Її пропозиція зводиться до того, щоб обмежити вирощування традиційних сільськогосподарських культур для виконання мети 2020 р. у ВДЕ для транспортних засобів до 5%. Ця ініціатива Єврокомісії розглядалася Європейським парламентом та Радою ЄС. Також у Європарламенті обговорювалося питання обмеження частки всіх енергетичних культур до 6% при досягненні мети 2020 р. з ВДЕ на транспорті.

У межах «Програми розвитку сільських територій», що є другим основним напрямом Єдиної сільськогосподарської політики (ЄСП) ЄС, у Євросоюзі передбачено інвестиційну підтримку для створення плантацій трав'яних та деревоподібних енергетичних культур.

Відповідно до першого напрямку ЄСП фермери країн Європейського Союзу в 2003–2009 рр. отримували субсидію на виробництво енергетичних культур у розмірі 45 євро/га. У 2010 р. субсидію було скасовано, після цього деякі країни запровадили власні механізми стимулювання цього процесу. ЄСП Європейського Союзу з 2013 р. зобов'язує фермерів, які володіють більш як 15 га орних земель, не менше 5% відповідних площ виділяти для екологічних потреб. На виділених площах фермери можуть вирощувати енергетичні культури, проте без застосування хімічних добрив і пестицидів.

Політика ЄС у галузі наукових досліджень та інновацій включає Стратегічний план енерготехнологій, а також програму Horizon 2020 (2014 – 2020 рр.). Важливою складовою цього плану є сприяння виробництву і споживанню рідких біопалив другого покоління. У межах програми Horizon 2020 близько 5,8 млрд євро виділяється на дослідження технологій, які забезпечують екологічно чисту та ефективну поставку енергії [166].

У багатьох країнах ЄС існують власні інструменти, які стимулюють вирощування енергетичних культур, а саме є «зелений» тариф на

електроенергію з біомаси/біогазу та субсидія на гектар площі під енергетичними культурами (табл. 1.2).

Участь України в Енергетичному співтоваристві (з 2011 р.) зобов'язує її виконати ряд європейських директив. Директива 2009/28ЄС є одним з головних документів Євросоюзу у сфері відновлювальних джерел енергії [161]. Україна була зобов'язана імплементувати цей документ до 1 січня 2014 р., відповідно до своїх обов'язків у межах Енергетичного співтовариства.

Ключовим положенням даної Директиви є вимога щодо зниження викидів парникових газів при запровадженні біоенергетичних технологій – не менше ніж 35% порівняно з аналогічним використанням викопних палив.

Таблиця 1.2

Інструменти стимулювання вирощування енергетичних культур у країнах Європейського Союзу

Країни	Стимули	Механізми реалізації
Австрія	Великий ринок для біопалив, у т.ч. гранул.	«Зелений» тариф на електроенергію з біомаси/біогазу. Додатковий бонус 4 євроцента/кВт год для електроенергії з енергокультур з 2008 р.
Великобританія	Обмежені ресурси деревної біомаси	Субсидія на створення плантацій енергокультур: 800-1000 фунтів/га (верба, міскантус, тополя та ін.). Сертифікати за використання ВДЕ для виробництва електроенергії
Данія	Високі ціни на біомасу	
Іспанія	Великий потенціал земель, доступних для вирощування енергокультур	Спеціальний «регульований» тариф на електроенергію з енергокультур.
Італія	Реформа цукрової галузі.	«Зелений» тариф на електроенергію з біомаси/біогазу.
Німеччина	Стимулювання виробництва біогазу для подачі в мережу. Стимулювання виробництва біопалив 2-го покоління.	«Зелений» тариф на електроенергію з біомаси/біогазу.
Польща	Законодавство з виробництва електроенергії із біомаси (стимулювання використання сільськогосподарської біомаси).	
Румунія	Великі площі, доступні для вирощування енергокультур.	
Фінляндія	Великий ринок/попит на біомасу.	Субсидія на створення швидкорослих лісових плантацій та на вирощування двукісточника тростино-подібного: 500-700 євро/га/рік.
Франція	Фонд для проведення реформи цукрової галузі (64 млн. євро). Акцент на очищенні стічних вод і захисті	

	водоносних горизонтів.	
Швеція.	Податок на викиди CO ₂	Великий ринок/попит на біомасу. Субсидія на створення плантацій верби: 500 євро/га.

*Примітка. *Складено за [80].*

Перспективи розвитку виробництва біопалива залежать від багатьох чинників, які можуть по-різному впливати на виробництво. Кожна країна має певні особливості розвитку біоенергетики. Основними з цих проблем для підприємств України є такі:

- наявність відповідної законодавчої і нормативної бази для розвитку виробництва біопалив;
- здатність забезпечити виробництво біопалив сировиною;
- обсяг земельних ресурсів і придатність агрокліматичних умов для вирощування необхідної сировини;
- стан економіки і спроможність фінансової підтримки виробництва біопалива (надання кредитних та податкових пільг, субсидій та дотацій);
- ступінь сприятливості інвестиційного клімату (стабільність політичної ситуації, рівень захисту інвестицій тощо) [66].

Найбільшу частку (55–58%) у структурі потенціалу енергозбереження України займає промисловість. Висока енергоємність випуску продукції є наслідком відставання у темпах оновлення обладнання підприємств, впровадження новітніх технологій, тінізації та незадовільної галузевої структури національної економіки та її експортоорієнтованості. Зростання цін на енергоносії посилює загрозу негативних змін в економіці – зниження рентабельності виробництва, зменшення частки промисловості у ВВП, перевага цінової конкурентоспроможності імпортованої продукції щодо продукції українських виробників. Отже, пріоритетним напрямом сучасних стратегій розвитку вітчизняних підприємств є ефективне використання енергетичних ресурсів, в основі якого лежить мінімізація споживання енергетичного ресурсу при отриманні корисного ефекту.

В Україні щороку використовується близько 200 млн тонн умовного палива, з яких лише 80 млн тонн власного видобутку із природних джерел. У цій ситуації важливим енергетичним ресурсом може стати біопаливо.

Розвиток біоенергетики є дуже актуальним питанням для України з її значним потенціалом місцевих палив, доступних для отримання енергії – біомаси до 24 млн тонн у.п./рік. Одним із перспективних напрямів у нетрадиційній енергетиці України розглядається використання фітодизеля та фітомаси. Відомо, що насіння олійних культур (ріпаку, суріпиці, гірчиці, льону та редьки олійної, сафлору, чуфи, рижю) є одним із найбільш перспективних джерел отримання альтернативного палива – біодизеля. Щорічний надлишок соломи і стебел основних сільськогосподарських культур становить 15–20 млн тонн, що еквівалентно 7,3 млн тонн умовного палива [69].

Агропромислове виробництво України має значний потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії. Основними складовими такого потенціалу є сільськогосподарські відходи та енергетичні культури. Серед сільськогосподарських відходів найбільший економічний потенціал мають відходи виробництва соняшнику (стебла, кошики, лушпиння), а також відходи виробництва кукурудзи на зерно (стебла, листя, стрижні початків).

Солома зернових культур та солома ріпаку посідають третє та четверте місця відповідно. Для багатьох регіонів України використання власного твердого біопалива доцільніше, ніж вугілля або нафтопродукти, тому що вироблене з місцевої сировини біопаливо у 2–4 рази дешевше й не потребує значних транспортних витрат на його доставку.

Тверде біопаливо використовують у вигляді солом'яних брикетів, гранул, зрубків та відходів сільськогосподарського виробництва. На сьогодні котли нової конструкції для спалювання соломи та інших видів твердого біопалива встановлені у 17 селах Вінницької, Київської, Сумської, Рівненської, Волинської та Черкаської областей, де забезпечують теплом частину виробничих приміщень (тваринницькі ферми, птахоферми) та соціальних об'єктів – школи, лікарні, дитячі садки. На 14 підприємствах олійної галузі парові котли переведені на спалювання лушпиння, за рахунок чого зекономлено 152 млн м³ газу. У 2019р. підприємства олійно – жирової галузі використали для спалювання в промислових котлах близько 500 тис.

тонн лушпиння соняшнику. Крім того, близько 120 тис. тонн лушпиння щорічно гранулюється та продається на експорт і населенню [75].

Водночас виробництво 1 т промислової продукції в ланцюжку від видобутку сировини до реалізації кінцевого продукту порівняно з показниками ЄС створює у 6–8 разів більше відходів, які не утилізуються [80]. Хоча забезпеченість підприємств України власними енергоресурсами становить лише 20–25%. Прогнози щодо зростання до 2025 р. на 40% глобальної потреби в нафті та вичерпності в найближчі 40–50 років запасів основних викопних енергоносіїв (нафти та газу) призводять до значного підвищення цін на нафтопродукти, що, зважаючи на постійне зростання концентрації шкідливих елементів в атмосфері, змушує більшість країн світу шукати екологічно чисті, альтернативні види палива – ними є біодизель і біоетанол.

У світі для виробництва біодизеля в середньому виділено не більше 1% усіх земель, що використовуються, а за прогнозами ФАО на 2030 р. – не більше 2% [161]. Тому визнано, що вплив біопалив першого покоління на світовий ринок нафти дуже незначний. Проте в оглядовій перспективі країни, де проживає майже 2/3 населення світу, будуть мати менше 0,1 га ріллі в розрахунку на одного жителя, тоді як Росія, Україна, Аргентина, Канада та Австралія – понад 0,6–0,9 га ріллі. Тобто багато країн із високою землезабезпеченістю можуть виділити значно більшу частку своїх угідь з метою виробництва сільськогосподарських культур для енергетичних потреб.

Не виправданими є сподівання багатьох країн світу щодо вирішення енергетичних проблем за рахунок нарощування виробництва біодизеля та біоетанолу. За розрахунками експертів, переробка світового обсягу рослинної олії на біодизель дозволить замінити менше 3% світового споживання нафти (фактично 0,2–0,3%), а всіх запасів зерна на біоетанол – відповідно лише 11–13 % світового її споживання (фактично 0,8%) [57]. Проте низка країн передбачають збільшити частку виробництва біодизеля і біоетанолу навіть за дефіциту земельних ресурсів шляхом імпорту сировини – насіння ріпаку, пальмової олії та зерна. Так, до 2020 р. ЄС планує довести частку

відновлювальних джерел енергії до 20%, з яких 10% – біопалива. Для забезпечення необхідних обсягів ріпаку для потреб тільки виробництва біодизеля Німеччини й Великобританії дефіцит ріллі становить 0,5 млн га, навіть за умови підвищення урожайності насіння ріпаку. Вирішити цю проблему передбачається за допомогою експорту його з таких країн, як Україна, Бразилія і Росія, а пальмової олії – з Малайзії та Індонезії [86]. Російські експерти, навпаки, висловлюють впевненість, що через дефіцит посівних площ ЄС змушений буде купувати біоетанол в їхній країні [90], якщо має намір захищати свої національні інтереси, а не лише інтереси бізнес-структур.

Поки що в Україні частка відновлювальних джерел енергії в енергетичному балансі становить лише 4,6 %. Наша країна також має певні стратегічні плани щодо розвитку альтернативних нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії, тому не позиціонує себе як сировинний придаток ЄС і Китаю. Для енергетичних потреб в ЄС зарезервовано 8% сільськогосподарських земель, а у трьох країнах – Росії, Україні та Казахстані, за оцінками Інституту кон'юнктури аграрного ринку (Російська Федерація), 15 років не оброблялося 24 млн га ріллі [90]. Крім того, зважаючи, що насіння ріпаку майже не сприйнятливий до радіонуклідів (вони накопичуються в побічній продукції – стеблах), для виробництва біодизеля Україна може використовувати насіння ріпаку, вирощеного на землях Чорнобильської зони [158].

За прогнозами деяких учених, до 2020 р. виробництво біодизеля досягне 6 млн тонн за рахунок збільшення площ під ріпаком і соєю до 4 млн га кожної культури, що вважається допустимим відповідно до агротехнічних та екологічних нормативів. Згідно з Програмою розвитку ріпаківництва у 2015 р. площі під цією культурою становили 2 млн га [159]. Положеннями Програми конкретизовано, що в багатогалузевих підприємствах, які займаються виробництвом зерна, кукурудзи, цукрових буряків тощо, насичення ріпаку в сівоzmінах може досягати 10%, а зернової спеціалізації – від 25 до 30%. Дослідниками висловлюються також припущення щодо

відведення під ріпак 10% орних земель (урожайність 25 ц/га), що дасть змогу щороку виробляти до 8,5 млн т насіння ріпаку, а за наявності 5–5,5 млн га – кількість зібраного насіння ріпаку буде такою, що дозволить виробити біодизель в обсягах, здатних повністю задовольнити потреби України в паливі [71].

Згідно з Програмою розвитку виробництва дизельного біопалива в Україні передбачалося побудувати до 2010 р. не менше 20 заводів продуктивністю 5–100 тис. т із сукупною річною потужністю не менше як 623 тис. т біопалива. Відповідно це мало призвести до зменшення витрат валютних ресурсів (на 40 млрд грн за ціни нафти 2100–2400 грн/т) [81]. Найбільш реалістична оцінка виробництва олійних культур проведена фахівцями Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України: досягти в оглядовій перспективі виробництва олійних культур – 15 млн тонн, у т.ч. сої – 5; ріпаку – 3; соняшнику – залишити на рівні 7 млн тонн [56]. Наводиться також різна інформація у вигляді побажань, зокрема: переробити 12 млн тонн кукурудзи й одержати 8 млн тонн біопалива за рік або ж переробити 20 млн тонн зерна й одержати 9 млн тонн біоетанолу з ефектом 25 млрд грн, а відходи використати на годівлю тварин і виробити до 2 млн тонн м'яса. Пропонується також обсяги фуражного зерна, які щорічно експортуються (10 млн тонн), переробити на біоетанол й одержати 3,5 млн тонн добавки до бензину [71] тощо.

Постановою Кабінету Міністрів України від 4 липня 2006 р. № 1044 «Про затвердження програми «Етанол»» передбачалося для організації виробництва біодизеля провести відповідні економічні розрахунки, забезпечити у встановленому порядку його допуск до застосування, розробки та прийняття необхідних нормативно-правових актів [72]. Проте в економічній літературі можна спостерігати велику розбіжність у розрахунках досягнутого або проєктного рівнів собівартості виробництва біодизеля та біоетанолу. Наприклад, більш як у 100 країнах світу в 2019 р. витрати на виробництво 1 т біодизеля коливалися від 0,33 до 10,2 тис. дол. США [46]. В Україні собівартість виробництва 1 т біодизеля за останні роки оцінюють від

3,2 до 5,7 тис. грн (за умови повної реалізації шроту і гліцерину), а біоетанолу – від 2,9 до 9 тис. грн. Причому, якщо у 2019 р. порівняно із 2017 р. собівартість виробництва насіння ріпаку зросла на 81,5%, а доходи населення (включаючи заробітну плату) – на 76,6% , то за даними тих самих авторів, в одному й тому ж підприємстві собівартість виробництва 1 т біодизеля за той самий період зросла від 611 до 3238 грн, або у 5,3 раза. Для забезпечення таких змін, наприклад за 75% витрат сировини-ріпаку, необхідно, щоб витрати на переробку (включаючи заробітну плату) за цей період зросли майже у 16 разів [129].

Основним аргументом щодо ефективного запровадження в Україні альтернативних видів палив є те, що виробництво біодизеля та біоетанолу в сільськогосподарських підприємствах (на виробничих потужностях 0,5–3 тис. тонн біопалива) забезпечує нижчу собівартість порівняно із виробництвом на великих підприємствах та цінами на дизельне пальне і бензин, вироблених із нафти [60]. Іноземні та вітчизняні експерти констатують, що собівартість біопалив майже вдвічі вища ніж традиційного палива, і лише скасування деяких податків на мінеральне паливо та екологічного акцизного збору на біопаливо [57] забезпечує невелику його перевагу порівняно із собівартістю мінерального палива. За загальним висновком Інституту економічних досліджень та політичних консультацій: «На сьогодні не існує жодної країни (окрім Бразилії), в якій би виробництво біопалива могло конкурувати зі звичайним (викопним) паливом за поточних співвідношень витрат на виробництво біопалива та звичайного палива» [66].

Ефективність виробництва будь-якого виду палива із заданою якістю зростає до визначеного рівня потужності, а потім – знижується. Це відбувається відповідно до закону ефекту масштабу виробництва, згідно з яким ефективність підвищується за умови збільшення масштабів господарської діяльності. Так, при виробництві біоетанолу в США оптимальний обсяг сировини, що переробляється за добу, дорівнює 4360 т, а значно менші або більші обсяги призводять до збитковості виробництва (за умови, що завод водночас вироблятиме інший продукт – фурфурол). Так

само і при виробництві біогазу: за продуктивності заводу 250 м³/год витрати становлять близько 2 євроцентів/кВт-год і зростають до 4,5–6 євроцентів/кВт. год за невеликої продуктивності – 50 м³/год [74]. Аналогічна закономірність спостерігається, наприклад, щодо собівартості виробництва 1 т брикетів з очерету, яка становить 202 дол. США за річної продуктивності 250 т (початкові капіталовкладення – 49 тис. дол. США), а за річної продуктивності 3000 т (початкові капіталовкладення – 337,4 тис. дол. США) вона дорівнює 58 дол. США, або у 3,5 раза нижча [12]. Тобто за вищої у 12 разів продуктивності установки з виробництва брикетів питомі капіталовкладення збільшуються лише у 7 разів. За розрахунками німецьких учених, собівартість 1 кг біодизеля на невеликих заводах (1,5 тис. тонн за рік) майже удвічі вища, ніж на великих потужністю понад 40 тис. тонн за рік. Але стартові інвестиційні витрати для більш ефективного виробництва брикетів (як і інших видів біопалив) є високими, тому середньому за розмірами підприємству освоїти цю технологію виробництва нереально.

Експерти обґрунтовують висновок про те, що сконструйовані вітчизняні біодизельні установки низькопродуктивні, а вихід пального з 1 т ріпаку вдвічі нижчий, ніж іноземного виробництва [67]. При цьому біодизель кустарного виробництва не забезпечує належної якості палива, а отже і збереження двигуна. Основна причина полягає в тому, що на невеликих установках біодизель недостатньо очищується від технологічних залишків (води, мила тощо). Тобто до цього часу не виконано завдання Програми розвитку виробництва дизельного біопалива на період до 2010 року щодо техніко-економічного обґрунтування будівництва заводів, які вироблятимуть дизельне біопаливо, та визначення відповідної зони концентрованого вирощування ріпаку [81]. Розглядається можливість ефективного виробництва будь-якої паливної сировини, одержаної шляхом змішування ріпакової олії з метанолом.

Слід зазначити, що альтернативні види палива – біодизель і біоетанол – почали виробляти розвинені країни не тільки з метою зменшення економічної та політичної залежності від країн-імпортерів, а й зниження

екологічних ризиків і, передусім, зменшення викидів парникових газів. При цьому останнє почали використовувати як аргумент на підтримку виробництва біопалив. Міжнародна система сертифікації сталості та карбону видає сертифікати на кожній точці збору біомаси – від постачання її до одержання якісного кінцевого біопалива, а на останньому етапі виробництва видає документ підтвердження сталості біопалива для використання в транспортних засобах, що є запорукою отримання державних субсидій. Несертифіковані виробники біопалива та сировини в найближчій перспективі будуть втрачати можливість реалізації своєї продукції на ринках ЄС або ж продаватимуть її за нижчою ціною [97]. Процес сертифікації передбачає виконання вимог щодо достовірності одержаної сировини на земельних ділянках із наданням документів щодо їх географічного розташування за допомогою методів ідентифікації. Усі експортери ріпаку в країни ЄС, зокрема й українські, змушені пройти процедуру сертифікації, витрати від якої будуть мінімізовані за умови укладання двосторонніх угод між урядом України та Європейською комісією. У свою чергу на трейдерів покладаються функції забезпечення інформованості учасників експортних процедур щодо конкретних вимог і можливих змін механізмів процесу сертифікації.

Оскільки в країнах ЄС частка імпорту енергетичних ресурсів перевищує 50 % і щороку зростає, тому завданням європейської спільноти є збільшення частки відновлювальної енергії. Директивою ЄС про стимулювання використання енергії з відновлювальних джерел (чинна з 5 липня 2009 р.) передбачено нові цільові показники щодо критеріїв сталості для певних видів біопалив. Передбачається обмеження вирощування біомаси з критерієм захисту земель, зокрема насичених карбоном (вуглецем) та з високим показником біорізноманіття. Набір показників та їхніх значень щодо порівняльної екологічності різних видів біопалива з метою отримання прав на державну підтримку перетворився у так званий «критерій сталості» (з відповідними схемами сертифікації): спеціально розроблені параметри, гарантують достатній рівень екологічних, соціальних та інших характеристик у процесі виробництва й постачання біопалива. Визначені Директивою

вимоги сталості стосуються всіх наслідків використання біопалив: викидів парникових газів, зміни використання земель, охорони біорізноманіття, негативного впливу на ціни, продовольство та на зайнятість.

Згідно з Директивою про відновлювальну енергію ЄС нові установки з виробництва біопалив мали забезпечувати зменшення викидів парникових газів на 35 % порівняно з використанням звичайного палива із скороченням викидів до 50 % у 2017 р. та до 60% – з 2018 р. Бажання нарощувати обсяги біопалив за рахунок відновлювальних джерел із рослинної сировини – ріпаку та сої, суперечить вимогам щодо зменшення викидів парникових газів [150]. Біопалива першого покоління не відповідають цим вимогам і після 2018 р.

Доведено, що переважна більшість викидів припадає на стадію вирощування сировини, тому за рахунок додержання вимог щодо сталого землеробства, зокрема застосування безполицевого обробітку ґрунту, забезпечується високий потенціал збереження вуглецю (за 100%-го переходу на безвідвальний обробіток ґрунту в ЄС компенсуються викиди від використання традиційного палива у сільському господарстві), а система «виробництво – використання біопалив автотранспортом» гарантує скорочення викидів парникових газів у межах встановлених вимог. Проте у віддаленій перспективі зростають вимоги як до зменшення викидів парникових газів, так і до технологій другого покоління біопалив – виробництво їх із продовольчих культур (біоетанол – із цукрових буряків і зерна; біодизель – з олійних культур), а з целюлозної маси (солома, листя, чагарники тощо), як найбільш поширеного біологічного матеріалу на нашій планеті. Причому зниження викидів CO₂ у країнах ЄС є основним критерієм для отримання додаткової державної підтримки перспективних виробничих проєктів. За оцінками експертів, потенціал біоенергоресурсів другого покоління дозволяє зменшити майже на 80% використання викопного палива [156]. Поки що виробництво біопалива другого покоління більш дороге порівняно із звичайним паливом і біопаливом першого покоління, тому його масове освоєння відкладається на невизначену перспективу. Як вважають експерти, одним із шляхів зниження собівартості такого палива є

проектування надвеликих підприємств, які забезпечать ефект масштабу виробництва. Відповідно, в перспективі будівництво таких підприємств можуть освоїти лише потужні бізнес-структури або структури, які отримають допомогу з державного бюджету.

На основі порівняння цін на нафту і побічних продуктів експерти Інституту економічних досліджень та політичних консультацій визначили рівень цін на сировину – ріпак і зерно, який гарантує ефективне виробництво біодизеля та біоетанолу. Вони обґрунтували, що ці ціни мають бути значно нижчими від ринкових. Тому Україна має скористатися сприятливою ситуацією на світовому ринку біопалива та зростаючими розмірами субсидій у країнах ЄС, що призвело до рекордних цін на ріпак і зерно [157]. Тобто, експортувати насіння ріпаку та зерно для виконання іноземних програм розвитку біоенергетики.

Біопаливо має незначний сегмент енергетичного ринку. Один із обмежувальних чинників – його виробництво із продовольчої сільськогосподарської продукції, в той час як чисельність населення на планеті зростає, а в світі налічується майже 1 млрд голодуючих. Як зазначалося, за розрахунками спеціалістів, переробка всього обсягу рослинних олій на біодизель замінить лише 3% світового споживання нафти, а сукупного обсягу зерна на біоетанол – тільки 12%. Окремі країни, насамперед Аргентина, Бразилія, Росія, Україна та деякі інші з великим земельним потенціалом поки що можуть нарощувати виробництва біопалив першого покоління на власній сировинній базі або ж сприяти розвитку цієї галузі в інших країнах-імпортерах сировини.

Досвід багатьох держав світу переконує, що має існувати чітка стратегія розвитку як економіки країни, так і окремих її галузей. Наприклад, Китай імпортує зерно, виробляє свинину, яку зразу ж експортує. Нігерія, маючи великі запаси нафти, розробила програму розвитку виробництва біопалива з цукрової тростини і маніоки для задоволення внутрішніх потреб, за рахунок чого будуть збільшуватися валютні надходження від продажу нафти за

кордон, які планується використовувати для створення 200 тис. робочих місць і стимулювання розвитку поселень у сільській місцевості [98].

За таких умов, коли виробництво біопалив поки що збиткове, потенційна можливість його застосування залежить від надання державної підтримки (субсидування), критерієм тут має бути скорочення певного обсягу парникових викидів. Податкові пільги й обов'язкове змішування біопалива з мінеральним паливом у визначених пропорціях передбачено низкою програм урядів ЄС, США та Бразилії. Вітчизняні вчені дослідили практику регулювання ринку біопалив в ЄС і дійшли висновку, що перспективи його розвитку можливі за умови застосування певних економічних важелів: підтримка сільськогосподарських товаровиробників (350 євро/га субсидій у разі продажу ріпаку не для продовольчих потреб); повернення до 30% коштів суми вартості побудованого підприємства з виробництва біодизеля; звільнення від паливного податку на обсяг доданого біодизеля в суміш палива; наявність системи квотування обсягів біодизеля, що субсидується (по країнах ЄС) [134]; субсидії для переробних підприємств (надає Європейський фонд розвитку); кредити на вирощування енергетичних культур (платежі фермерам, компенсації у разі неврожаю); зобов'язання щодо використання біопалива та накладання штрафів (Франція, Австрія) [87]. Але в ЄС на перший план виходить основний критерій надання підтримки для виробників біопалива – скорочення певного обсягу викидів парникових газів. Окрім того, передбачено й додаткові дотації до сум основної підтримки в розмірі 45 євро на 1 га для сільськогосподарських товаровиробників енергетичних культур.

Основним заходом щодо сприяння виробництву біопалив є створення внутрішнього ринку його продажу. Саме створення законодавчого поля для використання сумішей у певних пропорціях біо– і мінеральних палив сприяє або змушує застосовувати економічні важелі виробництва біопалива. Як відмічає академік НААН Г.М. Калетнік [66], стимулювання щодо виробництва біопалива у Франції досягається запровадженням екологічного податку, який не сплачується, якщо торговці можуть довести, що у паливі

наявна задекларована частка біопалива. У протилежному випадку нафтові компанії сплачують податок на суму недовиробленого біопалива. Таким чином, проблем із виробництвом біодизеля та продажу його сумішей не існує на противагу біоетанолу. Деякі із цих компаній у Франції сплачують податок за недодавання біоетанолу в бензин, оскільки це більш вигідний для них варіант економічної поведінки за існуючих співвідношень цін на різні енергетичні ресурси. Тому у 2009 р. вони сплатили 100 млн євро штрафу за відсутність у бензині необхідної частки біоетанолу за чинної законодавчої заборони перекладання вартості штрафів на користувачів через ціновий механізм. Про небажання деяких нафтових і автомобільних компаній змішувати біоетанол із бензином зазначають й інші вчені, які пояснюють це проблемами, пов'язаними зі скаргами до Асоціації щодо одержання стандарту відпрацьованих газів Євро-4, який запроваджений у Європі з 2005 р. і дає вдвічі менше шкідливих викидів (з 2009 р. – стандарт Євро-5) [134].

У Росії високий акцизний податок на етиловий спирт (23,5 руб. за 1 л) і його класифікація в загальній категорії «Спирт етиловий зі всіх видів сировини (зокрема, етиловий спирт-сирець з усіх видів сировини)» без виділення законодавством етанолу як продукту специфічного призначення обмежує виробництво спирту. Проте останнім часом вносяться певні зміни у законодавчу базу щодо визнання етанолу як складової палива [45].

Найбільш реальні програми розвитку виробництва біоетанолу пов'язані з підвищенням ефективності функціонування цукрових заводів України шляхом продовження періоду використання технологічного обладнання після дообладнання цехів із виробництва паливного етанолу, за такої умови його обсяги могли б реально досягти 2 млн тонн за рік [128]. Дослідники пропонують наукові розробки щодо використання потужностей для виробництва високооктанової кисневої добавки до бензину (ВКД) в обсязі понад 350 тис. тонн у рік, що дозволить отримувати близько 6 млн тонн сумішевих бензинів. Сировиною слугує меляса, яка набагато дешевша порівняно із зерном. На переконання спеціалістів концерну “Укрспирт”, сумішевий бензин (5% біоетанолу) придатний для будь-яких марок

автомобілів і при цьому бензин 97-ї марки автоматично здешевлюється на 100 грн/т.

Проте, за відсутності відповідного законодавства, нафтопереробні підприємства українського ринку не зацікавлені у таких нововведеннях через відсутність комерційних стимулів добровільно застосовувати домішки до пального (наприклад, зниження акцизної ставки тощо) [153]. Слід підкреслити, що, на думку аналітиків, до 50% спиртових заводів України збиткові, оскільки мають застаріле обладнання, яке спричиняє подвійні перевитрати енергії, необхідної для одержання пари (для випуску 1 м³ біоетанолу спиртозаводи України споживають 9,6 т пари), порівняно з аналогічними заводами Європи і США, які споживають 4,2 т пари. Отже, держава має підтримати вітчизняних виробників біоетанолу, оскільки існує достатньо потужностей для його виробництва, проте продукція не випускається через неконкурентну ціну [160]. Слід наголосити, що витрати виробництва через комерційну таємницю не оприлюднюються для всіх, включаючи аналітиків, а це унеможливлює ефективне державне втручання та гармонізацію відносин між усіма учасниками ринку палива, зокрема й біологічного. У будь-якій розвиненій країні ця інформація доступна навіть для пересічного мешканця.

Внутрішній ринок біопалив має регулюватися й підтримуватися урядом шляхом знаходження консенсусу між усіма учасниками інфраструктури ринку – від товаровиробника до споживача сумішевих палив. Це стосується всіх категорій суб'єктів господарювання: нафтових компаній і нафтопереробних підприємств, виробників біопалива, сільськогосподарських підприємств, виробників транспортних засобів і споживачів. Тобто політика щодо підтримки використання біопалива має бути сконцентрована на сфері регулювання попиту (як у ЄС), а не перетворюватися на політику пропозицій, що простежується у всіх законодавчих актах України з підтримки й розвитку біопалива.

Ученими та спеціалістами з проблем енергетики чітко визначено необхідні заходи, спрямовані на ефективне регулювання саме попиту:

зобов'язати виробників палива встановити для себе окремі індикативні плани збільшення обсягу виробництва біологічного палива, запровадити механізм контролю за виконанням встановлених індикативних планів (включаючи санкції за їх порушення), зобов'язати пункти реалізації палива для споживачів виконувати плани щодо сумішевих палив, запровадити систему заохочення використання біопалива споживачами (заходами податкової підтримки виробництва та використання) [159].

Експертами з питань енергетики визнано, що розвиток цієї галузі та її складових має передусім політичні ознаки на рівні держави або й на міжнародному рівні. Розвиток виробництва біопалива підприємствами лежить саме в площині політичних рішень і на першому етапі – заходів державної підтримки з вирішенням проблем щодо ефективності виробництва сировини та її переробки на біопаливо, а також його транспортування, зберігання та споживання. У перспективі ці підприємства можуть розвиватися без державних преференцій. Наприклад, у країнах ЄС такі преференції скасовують. У США конкуренція між нафтопереробними компаніями та виробниками біологічного палива вирішується шляхом поглинання останніх першими. Так, одна з найбільших нафтопереробних компаній США (Valero Energy Co) у 2008 р. викупила у компанії сім заводів з виробництва етанолу (Vera Sun Energy) за 477 млн дол. США [73].

В Україні, наприклад, законодавчими актами державна фінансова підтримка як захід прискорення розвитку виробництва дизельного біопалива передбачалася лише для проведення наукових досліджень, розроблення нормативної документації, стандартів тощо [55]. При цьому розробники не займалися системним аналізом створення внутрішнього ринку, необхідності виходу на світові ринки, зокрема Європи [73]. Зважаючи на це, за умов наявності великої кількості нормативно-правових актів, до цього часу не виконано практично жодного пункту прийнятих програм із розвитку виробництва біоетанолу і біодизеля, що має наслідком відсутність виробництва біопалива у визначених обсягах, які б задовольняли міжнародні вимоги щодо масового його використання, відповідно до стандартів, на

автотранспорті та в сільському господарстві. Програми мають бути конкретизованими. Оскільки транспортування біопалива на великі відстані є поки що невирішеною проблемою, то його виробництво варто концентрувати в регіонах, з найбільшою потребою в ньому та найефективнішим виробництвом сировини – ріпаку, кукурудзи, пшениці та ячменю. Для цього необхідно знати перспективну спеціалізацію виробництва сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки по регіонах. У сільському господарстві нині існує спеціалізація на виробництві лише нетрудомістких зернових та олійних культур, унаслідок чого спостерігається таке явище, як суцільне безробіття на селі. Проте у світі дедалі більше зростає попит на продукцію тваринництва. Багато країн імпортують зерно, а експортують продукцію тваринництва, що є раціональним не тільки з погляду економічної ефективності, а й соціальної – зростає зайнятість населення, його добробут, надходять податки у соціальні фонди тощо. Дослідники висловлюють припущення, що й сільськогосподарські підприємства України просуватимуться шляхом розвитку – будуть вирішені, насамперед, соціальні проблеми, продовжуватимуться реформи, які передбачатимуть не тільки збільшення прибутку на одиницю витрат ресурсів (виращування лише зернових та олійних культур), а й на одиницю сільськогосподарських угідь (відновлення виращування трудомістких культур – цукрових буряків, льону, відродження тваринництва тощо).

Виробництво біоетанолу й біодизеля може бути прибутковим в Україні за умови більш ефективного виробництва сировини – кукурудзи на зерно, пшениці, ячменю, олійних культур і, передусім, – ріпаку. Так, у Німеччині визнано, що виробництво біодизеля стає ефективним за врожайності не менше 30–40 ц/га, у Франції – ефективне виробництво етанолу із зернових з високою урожайністю (вище 80 ц/га – кукурудза, пшениця і тритикале), а також із цукрових буряків [76]; у Бразилії – із цукрової тростини із собівартістю біоетанолу в 3–5 разів нижчою, ніж в інших країнах [78]; у Нігерії – із цукрової тростини та маніюки, у Таїланді – з маніюки, яка

дешевша ніж цукрова тростина, в Китаї – з маніоки і кукурудзяного крохмалю [68].

Необхідно також враховувати, що у світі, включаючи ЄС і США, банкрутують компанії – виробники біоетанолу і біодизеля. Тому в Україні слід попередньо розробляти техніко-економічне обґрунтування параметрів підприємств з виробництва біоетанолу і біодизеля. Необхідно визначити, що краще: будувати нові чи реконструювати старі спиртозаводи, але при цьому зменшити використання пари при виробництві технічного спирту. Наприклад, у США застосування біотехнологій при виробництві паливного спирту забезпечує вдвічі нижчі витрати, ніж виробництво спирту за класичною технологією з етилену і становить лише 300 дол. США за 1 т.

Нині у світі відбувається у промислових масштабах виробництво двох видів рідкого біопалива: дизельного біопалива з теплотворною здатністю 37,5 МДж/кг та біоетанолу – 26,9–27,2 МДж/кг. Дизельне біопаливо (біодизель) – це метилові та/або етилові ефіри вищих органічних кислот, отримані з відновлюваної ліпідної сировини, які використовують як біопаливо. Біоетанол – спирт етиловий зневоднений, вироблений із біомаси та/або частини відходів, що зазнають біологічного розпаду. Біоетанол призначений для використання як біологічне паливо або як домішки до традиційного палива.

Науковці Національного університету біоресурсів і природокористування України запропонували технологію виробництва біодизеля з кількох олійних культур. На основі досліджень розроблено проєкти ліній виробництва дизельного біопалива від 300 до 10 000 т/рік. За модульної комплектації таких ліній технологію з «холодним» способом віджиму олії можна ефективно застосовувати при виробництві до 30 000 т/рік дизельного біопалива. На більш потужних (промислових) установках олію виробляють за технологічними регламентами олійно-екстракційних заводів.

Спільно з вітчизняними машинобудівними заводами, зокрема ТОВ "ТАН" (Чернігів, запропоновано відповідне обладнання технологічних ліній (з очисткою біодизеля на рівні європейських норм). Завершено будівництво

пілотного підприємства з виробництва біодизеля навчально-наукового призначення у навчально-дослідному господарстві НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Разом із тим у сільгоспвиробників відчутні певні труднощі щодо впровадження біогазових установок. Це, зокрема, великі початкові інвестиційні витрати; низька кредитна активність в аграрному секторі економіки; необхідність отримання ліцензії на виробництво біогазу; відсутність типової нормативної документації на проєктування, будівництво та експлуатацію біогазових установок тощо. Законодавчою проблемою є нерозробленість будівельних норм для біогазових реакторів.

Обґрунтовано, що створення внутрішнього ринку продажу біопалива є визначальним заходом щодо стимулювання виробництва біопалив в країнах ЄС, США та Бразилії. Низкою програм урядів цих країн передбачено податкові пільги й обов'язкове змішування біопалива з мінеральним паливом у визначених пропорціях. Перспективними напрямками вирішення проблеми виробництва біопалива вітчизняними підприємствами є сприяння внутрішньому його виробництву та споживанню (підтримка виробництва та споживання біопалива шляхом пільгового оподаткування); сприяння виробництву біопалива в Україні на експорт (впровадження субсидій на його виробництво для зниження виробничих витрат та встановлення експортних обмежень); забезпечення дії закону про «зелений» тариф на практиці; посилення екологічної політики, зокрема щодо сільськогосподарських підприємств; реалізація дієвої державної програми розвитку поновлюваної енергетики, зокрема біогазових технологій.

1.3. Методичні засади дослідження формування ефективності підприємств з виробництва біопалива

Урядам багатьох країн доводиться певною мірою регулювати систему ціноутворення з метою підтримки конкурентного середовища на ринках. Це відбувається в ті періоди, коли «економічна» проблема переходить допустиму межу і стає «соціальною» [101]. Ця суперечливість виникає, якщо

критерії економічної ефективності (одержання максимуму прибутків) і соціальної справедливості (допустима зайнятість населення та рівень оплати праці) між собою не узгоджені. В Україні, як відзначають науковці, стратегія проведення реформи та закони, які її супроводжують, недосконалі, часто змінюються, безпідставно впроваджуються в життя або ігноруються, а уряд не виявляє ні політичної рішучості, ні економічної виваженості, а головне, не має чіткого бачення перспектив. Експерти Світового банку рекомендували Україні розробити програму чітких реформ, яка викличе довіру, а в її здійсненні будуть зацікавлені і Уряд, і бізнес, і працівники. Уряд зобов'язаний провести реформування [153].

Як доказово зазначає доктор економічних наук О. М. Бородіна, знання накопичені за часів СРСР, не дають змоги цілісно дослідити об'єкт, а тому численні концепції, стратегії, програми розвитку сільськогосподарських підприємств не мають практичного результату і не можуть бути виконані [102]. З цього приводу відомий американський вчений Ф. фон Хайєк зауважив, що ніхто не може бути великим економістом, будучи тільки економістом. До цього можна додати: економіст, який лише економіст, швидше за все стане нудною (якщо не небезпечною) людиною. Водночас О. М. Бородіна констатує, що урядовці Китаю запросили до співпраці донорські наукові організації, які спільно з китайськими вченими розробили моделі рішень, за допомогою яких вирішується широке коло завдань аграрних підприємств. Серед них є сценарії розвитку, які передбачають, наприклад, досягнення соціально прийнятного рівня зайнятості сільського населення, забезпечення сталого розвитку за одночасного посилення захисту навколишнього природного середовища, адаптацію аграрних підприємств до умов СОТ тощо. На основі досвіду системної методології моделювання етапів розвитку аграрного сектору економіки Китаю дослідниця виокремлює низку моделей, які необхідно розробити, щоб визначитися зі стратегією розвитку аграрних підприємств України [122].

Про складність побудови моделей прогнозування розвитку аграрних підприємств України свідчить ґрунтовна монографія С.А. Кравченко [12]. В

ній автор пропонує вдосконалювати економічний механізм адаптації сільськогосподарських кооперативів в умовах соціально орієнтованої ринкової економіки шляхом розробки й активного використання методів адаптивного моделювання і прогнозування. Сюди віднесено: моделі оптимізації місць розташування кооперативів і визначення ступеня їх концентрації; методи прогнозування врожайності; методи прогнозування капіталодинаміки [12]; адаптивні моделі прогнозування інвестицій; методи технічного аналізу; фінансового індексу відкритості; моделі адаптивного стану підприємства в ринковому середовищі; моделі функціонування підприємства в умовах ринку; узагальнену методику багатокритеріальної ієрархічної оцінки якості економічних процесів у стохастичних умовах; комбінування економетричного й оптимізаційного підходів; фундаментальне математичне забезпечення C++Builder; моделі впливу технічної неозброєності на сільськогосподарські сировинні поставки; імітаційне моделювання; аналіз динамічних систем у форматі пакета Power Sim.

Крім того, пропонується активно використовувати й удосконалювати такі моделі: адаптивної системи управління; реагування підприємства на зміну кон'юнктури ринку; структурної адаптації системи керування; антикризового індикативного планування на базі методу аналізу ієрархій; адаптивні моделі прогнозування інвестицій та вибору інвестиційно привабливих вартісних паперів; моделі впливу інвестицій на макро- і мікроекономічні процеси; економічної динаміки на основі логістичного відображення; ринкової взаємодії товаровиробників; клітинні мережі з опосередкованою взаємодією в моделюванні багатоагентних економічних систем тощо [12]. Однак у згаданій теоретико-методичній праці не наведено опису цих моделей, а тим більше – конкретних розрахунків щодо адаптації сільськогосподарських підприємств до природного і ринкового середовища.

Варто наголосити, що системних моделей для опрацювання варіантів розвитку сільськогосподарських підприємств України не розроблено. Про це свідчать такі наслідки реформування аграрного сектору економіки, як суцільне безробіття і соціальний занепад сільських територій. Якби при

розробці сценаріїв проведення реформ спиралися на аналіз і прогноз структури підприємств аграрного сектору з усіма міжгалузевими пропорціями щодо випуску продукції, її продовольчого і технологічного споживання та відповідним ланцюгом визначеної потреби в ресурсах виробництва, включаючи землю і трудові ресурси, то результатом реформування був би соціально-економічний розквіт життя в сільській місцевості.

Можливі негативні наслідки передбачали іноземні радники, які вважали, що економісти України (які навчалися і формувалися на марксистських постулатах та радянсько-командних традиціях) не зможуть перебудувати радянську систему на ефективну ринкову економіку, адже в них немає ні теоретичного, ні практичного розуміння механізму та функціонування останньої. Використання ж поверхневих знань економічної теорії та політики може завдати тільки шкоди українській економіці [98].

Аналіз вітчизняних публікацій з економічних питань переконує, що багато проблем не досліджується, а з посиланням на інших учених визнається та констатується, що вони вже вирішені. Проте системних моделей, за допомогою яких вирішується коло питань з генерування варіантів розвитку підприємств аграрного сектору або окремих його модулів, на сьогодні практично немає (крім праць Інституту прогнозування НАН України щодо макроекономічного прогнозування розвитку економіки).

Доречно нагадати про формування осіб (джерелістів – від англ. general – загальний), які очолили (й очолюють до цього часу) розробки складних системних моделей і методів моделювання в різних галузях, навіть ведення театру воєнних дій у період Другої світової війни. Ці спеціалісти мають широкий світогляд і хоча поступаються відповідним спеціалістам за глибиною знань у кожній галузі, проте лише вони можуть ґрунтовно проаналізувати складні проблеми й об'єднати зусилля для вирішення різнопрофільних питань та їх розуміння й досягти поставлених перед ними цілей [132].

У світі існують економічні теорії управління й методології щодо використання двох типів моделей: описових (дескриптивних) і нормативних (прескриптивних). За допомогою описових моделей, що є спрощеними, вчені намагаються пояснити економічні співвідношення такими, які вони є в реальному світі, але в абстрактній формі. За допомогою нормативних (оптимізаційних, або прескриптивних) моделей накреслюється найбільш ефективний шлях досягнення мети. Але описові моделі часто можуть бути корисними для розробки оптимізаційних моделей [118]. Проте аналіз вітчизняних наукових праць свідчить про відсутність такого симбіозу в теорії та практиці аграрної економіки. Так само існує два види науки економікс: позитивна – вивчає те, що є, і нормативна – вивчає суб'єктивні уявлення про те, що має бути.

У монографії «Моделювання економічних і еколого-економічних процесів» наведено методики розробки еколого-економічних моделей та результати їх рішення в національній економіці, моделі галузевої структури економіки країни «витрати-випуск» і генерування варіантів розвитку видів економічної діяльності тощо [90]. Безперечно, ці моделі можуть функціонувати в реальному режимі часу за умови налагодження державою моніторингу основних показників функціонування економіки та природного середовища з його ресурсами й темпами забруднення.

Сценарії розвитку на моделях глобальної економіки з використанням усіх природних ресурсів, здійснені Дж. Форрестером, Д. Медоузом, М. Месаровичем, Е. Пестелем, показували вірогідність катастрофічного зменшення чисельності населення та зниження його матеріального рівня, починаючи з 2010 р. Професор М. В. Кузубов зі співавторами зазначає, що можуть бути інші шляхи розвитку, зокрема сталий розвиток, який передбачає гармонійне поєднання потреб людства і навколишнього середовища [90]. Як визнають ці ж автори, складність взаємодії «економіка-навколишнє середовище» потребує застосування складніших економіко-математичних балансових та оптимізаційних моделей.

У процесі опрацювання спеціальної літератури виявлено велику кількість визначень категорії «система». Наприклад, в техніко-економічних задачах під системою розуміють об'єкт, що являє собою організовану сукупність матеріальних елементів, об'єднаних загальною метою функціонування [91]. Або ж «система – це фрагмент реальності, до якої входять взаємозв'язані елементи». Тоді як модель є системою в спрощеному вигляді, а моделювання – мистецтво побудови математичних моделей і вивчення їх властивостей по відношенню до властивостей систем. Такі системи взаємодіють із навколишнім (зовнішнім) середовищем, наприклад, для господарств населення та середніх і навіть великих (2–3 тис. га ріллі) підприємств як економічних систем, чинниками навколишнього середовища будуть агрохолдинги, постачальники ресурсів, бізнесові структури як активні кредитори, державне регулювання тощо. Усі складові навколишнього середовища агресивно впливають на дрібні та середні підприємства, які за відсутності дієвої державної підтримки не в змозі ефективно функціонувати і пристосуватися до реалій недосконалих і неринкових взаємовідносин. На рівні держави до навколишнього середовища належать, насамперед, зарубіжні конкуренти як постачальники продовольства та ресурсів у ринковому глобалізованому просторі.

Відзначимо також, що системою можна назвати будь-яку обґрунтовану конфігурацію галузей або підприємств виробничої та економічної діяльності залежно від поставленої мети дослідження. Для визначення перспектив розвитку виробництва біопалив і сільськогосподарських культур як сировинних продуктів, розроблено певну систему, яка взаємодіє з навколишнім природним і ринковим середовищем. Існує безліч визначень категорії «системний аналіз» – від класичних (наприклад, сформульованих в роботі Р.Є. Макола) і завершуючи визначенням учених-практиків: «Під системним аналізом розуміють систематизоване (побудоване на основі визначеного набору правил) вивчення складного об'єкта, що проводиться для виявлення можливостей покращення функціонування цього об'єкта» [93].

Олійно-жировий підкомплекс, як окрема частина аграрного сектору економіки, є складною системою. В умовах структурної перебудови й адаптації до світового ринкового середовища великі економічні системи найкраще описувати за допомогою моделі міжгалузевого балансу «витрати – випуск».

За визначенням вітчизняних класиків економіко-математичного моделювання М.Є. Браславця і Р.Г. Кравченка, балансові моделі – це передусім інструменти аналізу виробництва й, особливо, його структури, споживання і технології на рівні об'єкта, що досліджується; інструменти перевірки збалансованості планів на початковій і завершальній стадіях, комплексного структурного аналізу різних міжгалузевих і внутрішньогалузових пропорцій тощо. При побудові системи міжгалузевих балансових моделей стає можливим розглядати потреби сільськогосподарських підприємств як один із найбільш важливих чинників формування плану розвитку інших підприємств матеріального виробництва; більш поглиблено пізнати закономірності відтворення сільськогосподарських підприємств; встановлювати зв'язки сільського господарства з промисловими та іншими підприємствами, кількісно вимірювати внесок сільськогосподарських підприємств у формування фонду споживання [115].

Проведені нами розрахунки, стосовно виробництва біопалива, за допомогою розроблених міжгалузевих балансів з урахуванням природних чинників свідчать про можливість обґрунтування кількісних характеристик виробництва продукції і екологічного стану, що може виникнути після структурних зрушень виробництва планових обсягів кінцевої продукції. Балансові моделі для прогнозування розвитку підприємств та їх взаємодії опираються на лінійні статичні моделі. З цього приводу С.В. Цюпко зазначає, що статичні підходи до оцінки і прогнозу показників для перехідної економіки за принципом: «минуле визначає майбутнє» не спрацьовують, оскільки за багатьма параметрами відсутній сталий рівномірний прямолінійний рух [115].

Для того щоб успішно провести будь-яку реформу, необхідно чітко визначитися з стратегією розвитку аграрних підприємств. Насамперед це стосується структурної перебудови відповідно до внутрішнього попиту на сільськогосподарську продукцію і продукти її переробки та можливостей їх експорту. В сільському господарстві всі підприємства знаходяться у складних взаємозв'язках, включаючи зворотні. Останні виникають у разі, якщо продукт, одержаний на наступних стадіях виробництва, входить на попередніх стадіях виробничої вертикалі як елемент виробничих витрат. За допомогою таблиці міжгалузевого балансу «витрати – випуск» є можливість узгодити кінцевий попит на продукцію з початковими витратами в цих же галузях через систему проміжного попиту в кожній з них на продукти інших галузей. Як зазначав – один із теоретиків і практиків застосування міжгалузевого балансу англійський економіст Річард Стоун, метою розрахунків на моделях «витрати – випуск» є узгодження попиту з потребами таким чином, щоб виокремити в економічних показниках участь різних підприємств у виробництві кожного продукту [115].

Одним із завдань стратегії розвитку країн світу є стримування тенденцій дивергенції (посилення неоднорідності) та дезінтеграції (послаблення взаємозв'язку) економічного простору. Необмежена відкритість економіки – шлях до втрати національної незалежності. На противагу такому сценарію розвитку, країни вдаються до активного захисту внутрішнього ринку, а соціальна складова є домінуючою. Так, за допомогою найперших моделей міжгалузевого балансу В. Леонтьєва, що застосовувалися для структурного аналізу економік у 50-х роках минулого століття, проводили моделювання різних варіантів зайнятості населення США залежно від прогнозних показників кінцевого попиту на продукцію. У Норвегії за цими моделями визначали вплив галузей експортного спрямування та розвитку вітчизняної будівельної індустрії на підтримку однакового рівня зайнятості. У подальшому економічні проекти розвитку США на основі міжгалузевих балансів розробляли з умовою досягнення повної зайнятості в післявоєнні роки. У п'ятирічній програмі розвитку економіки Італії як міжгалузевого

проекту також досліджувався вплив перспектив розвитку окремих галузей (із вирішенням задачі розподілу інвестицій) на зайнятість населення.

Безробіття призводить до спаду купівельної спроможності, а, відповідно, до зменшення сукупного попиту з подальшим скороченням обсягів виробництва. Тому основним завданням під час реформування або економічної кризи в розвинених країнах є відновлення виробництва з одночасним підвищенням купівельної спроможності населення, що є основною умовою стабілізації економіки [13]. Важливо, що однією із цілей державної політики на макроекономічному рівні визнано забезпечення повної зайнятості населення [118].

Вирішення складних економічних відносин у сучасних умовах функціонування економіки, її глобалізації лежить у площині досягнення прозорості щодо них. Досягти цього можна тільки шляхом моделювання міжгалузевих відносин усіх учасників складного інтегрованого виробництва та постійного моніторингу економічних параметрів цієї взаємодії. Наприклад, у Франції органом координації міжгалузевих зв'язків у продовольчому комплексі є Вища рада по орієнтації та координації розвитку сільського господарства й харчової промисловості (до неї входять представники міністерства фінансів, промисловості, сільського й лісового господарства, сфери переробки й реалізації продукції). Її спеціалісти розробляють заходи з удосконалення організації та управління продуктивними підкомплексами, узгоджують дії учасників виробництва й реалізації продукції та представників державних органів влади в питаннях визначення аграрної і продовольчої політики, сфер вкладення фінансових ресурсів, впровадження науково-технічних досягнень, розвитку зовнішньоекономічної діяльності [87]. В Україні поки що відсутні такі органи координації міжгалузевих зв'язків між учасниками інтегрованого виробництва, як і гарантії для всіх цих учасників щодо досягнення рівновеликої прибутковості від своєї господарської діяльності.

Нарощування виробництва в країні реального продукту досягається шляхом залучення зростаючого обсягу ресурсів і продуктивного їх

використання – ефективності розподілу ресурсів. Як вже згадувалося, при проведенні структурного аналізу та прогнозування структури виробництва використовується міжгалузева модель «витрати – випуск», за допомогою якої визначається ефективність на основі гармонізації взаємовідносин і залучення додаткових ресурсів. На складності та багатогранності відносин інтегрованого виробництва наголошували відомі американські вчені Кембелл Р. Макконнелл і Стенлі Л. Брю: будь-яке первинне порушення рівноваги, як зміна в попиті, зміна в технології або зміна в пропозиції ресурсів, приведе в рух надзвичайно складну економічну ланцюгову реакцію [106].

Модель «витрати–випуск» застосовується як для структурного аналізу, так і для управління аграрними підприємствами з необхідною умовою визначення розвитку всіх взаємозалежних підприємств. Тобто дослідження окремого підприємства та прогнозування його розвитку без урахування міжгалузевих зв'язків не забезпечить можливості одержати вірогідні результати й особливо за умови обмеженості окремих ресурсів, передусім земельних та інвестиційних.

Розробка програми дій Уряду або різних галузевих програм Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України потребує визначення їх впливу на окремі параметри підприємств з подальшим вибором альтернативного варіанта їх розвитку та відповідним формулюванням заходів щодо проведення визначеної політики розвитку. Саме модель «витрати – випуск» є простим інструментом математичної формалізації технологічних параметрів різних підприємств та об'єднання їх в єдину взаємопов'язану систему, що при застосуванні інших методів зробити практично неможливо.

Водночас із можливостями проведення структурного аналізу міжгалузевий метод «витрати–випуск» дає змогу розробити загальний прогноз або проєкт, яким передбачено визначення економічного розвитку всіх підприємств аграрного сектору. У таких національних програмах на розвиток підприємств впливають основні урядові заходи або окремі галузеві програми як у частині інвестування, так і контролю деяких параметрів

виробництва, що пов'язані з дотриманням вимог продовольчої або екологічної безпеки. Урядова політика спричинює зміни в кінцевому попиті (наприклад, як реакція на стимулювання або стримування експорту окремих видів продукції), а, відповідно, і до структурних змін із вертикаллю взаємодії з іншими підприємствами. У цій ситуації постає завдання щодо системної перевірки можливості реалізації загальної стратегії розвитку аграрних підприємств.

Для забезпечення такої перевірки проводять певні процедурні заходи: а) проєктуються стосовно підприємств (або ж наперед визначаються галузевими програмами) обсяги кінцевого попиту; б) розробляється матриця технологічних коефіцієнтів витрат ресурсів (A) та обернена матриця – матричний мультиплікатор $[(E - A)^{-1}]$; в) передбачається система обмежень як на обсяги виробництва окремих підприємств (наприклад, просапних культур), так і окремих ресурсів (наприклад, земельних, трудових тощо). Перевірку проводять згідно з розрахунками у середовищі матричної алгебри, а саме: визначають випуски продукції (X) та потреба у первинних ресурсах як добуток оберненої матриці на обсяги кінцевої продукції кожного підприємства (Y) за умови порівняння результатів з визначеними обмеженнями.

Технологічна матриця (коефіцієнти прямих її витрат a_{ij} – кількість продукції i -го підприємства для виробництва одиниці продукції j -го підприємства) є основою інформаційного забезпечення балансових моделей підприємства. Звідси, систему рівнянь міжгалузевого балансу можна подати у такому загальному вигляді:

$$\tilde{O}_i = \sum_{j=0}^n a_{ij}X_j + Y_i, \quad i=1, \dots, n. \quad (1.1)$$

Тоді у матричному вигляді ця система рівнянь набуде вигляду:

$$X = AX + Y. \quad (1.2)$$

Після незначних перетворень вона буде такою:

$$X = Y/(E - A) = (E - A)^{-1}Y; \quad (1.3)$$

$$Y = (E - A)X, \quad (1.4)$$

де X – вектор випуску валової продукції;

Y – вектор кінцевої продукції (включаючи перероблену);

A – матриця коефіцієнтів прямих витрат;

E – одинична матриця n -го порядку.

За допомогою формули (1.3) у матричному виразі визначаються обсяги валової продукції, якщо обсяги кінцевої продукції відомі (наперед задані або ж обчислені шляхом оптимізації, параметри яких були задані експертами в деяких межах). Наступна формула (1.4), навпаки, дає можливість визначити кінцеву продукцію, якщо відомі обсяги валової продукції. Наявність взаємозв'язку всіх підприємств через технологічну матрицю дозволяє оптимізувати структуру аграрних підприємств, якщо критерієм є максимум одержаного прибутку, а обсяги кінцевої продукції обмежуються деяким діапазоном їх значень.

При побудові міжгалузевого балансу підприємства у вартісному виразі використовують ціни виробництва або ж ціни кінцевого споживання. Вимоги до однорідності оцінки параметрів моделі підприємства вносять свої корективи. Якщо торговельні націнки включають лише в ціну кінцевого продукту, а проміжного – ні, то варто продукцію обчислювати в цінах виробника. Якщо податковою системою передбачено звільнення окремих покупців від деяких видів непрямих податків, то тоді краще оцінювати продукцію за факторною вартістю (за собівартістю кожного продукту й ресурсу або за ціною їх закупівлі) [139].

У різних вітчизняних літературних та інформаційних джерелах обґрунтовується думка, що одним із визначальних чинників ефективності виробництва біопалив є власна сировинна база (тобто основний ресурс оцінюється за собівартістю) [145], тому нами розроблено міжгалузеві баланси зведеного комплексу з виробництва біоетанолу і біодизеля як за показниками собівартості одиниці продукції (власна сировинна база), так і за цінами її реалізації (сировина оцінюється за ринковими цінами). У результаті одержали різні оцінки щодо ефективності виробництва кожного виду сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки. Хоча система має

бути відображена в одних цінах. Здійснюючи оцінку за собівартістю всіх ресурсів (включаючи ресурс – сільськогосподарську продукцію), чітко визначимося щодо переваг окремих галузей порівняно з іншими щодо ефективності їх виробництва. Загальна блок-схема міжгалузевого балансу у взаємодії з структурою розподілу кінцевої продукції та її впливу на ефективність системи, що проєктується, наведена на рис. 1.5.

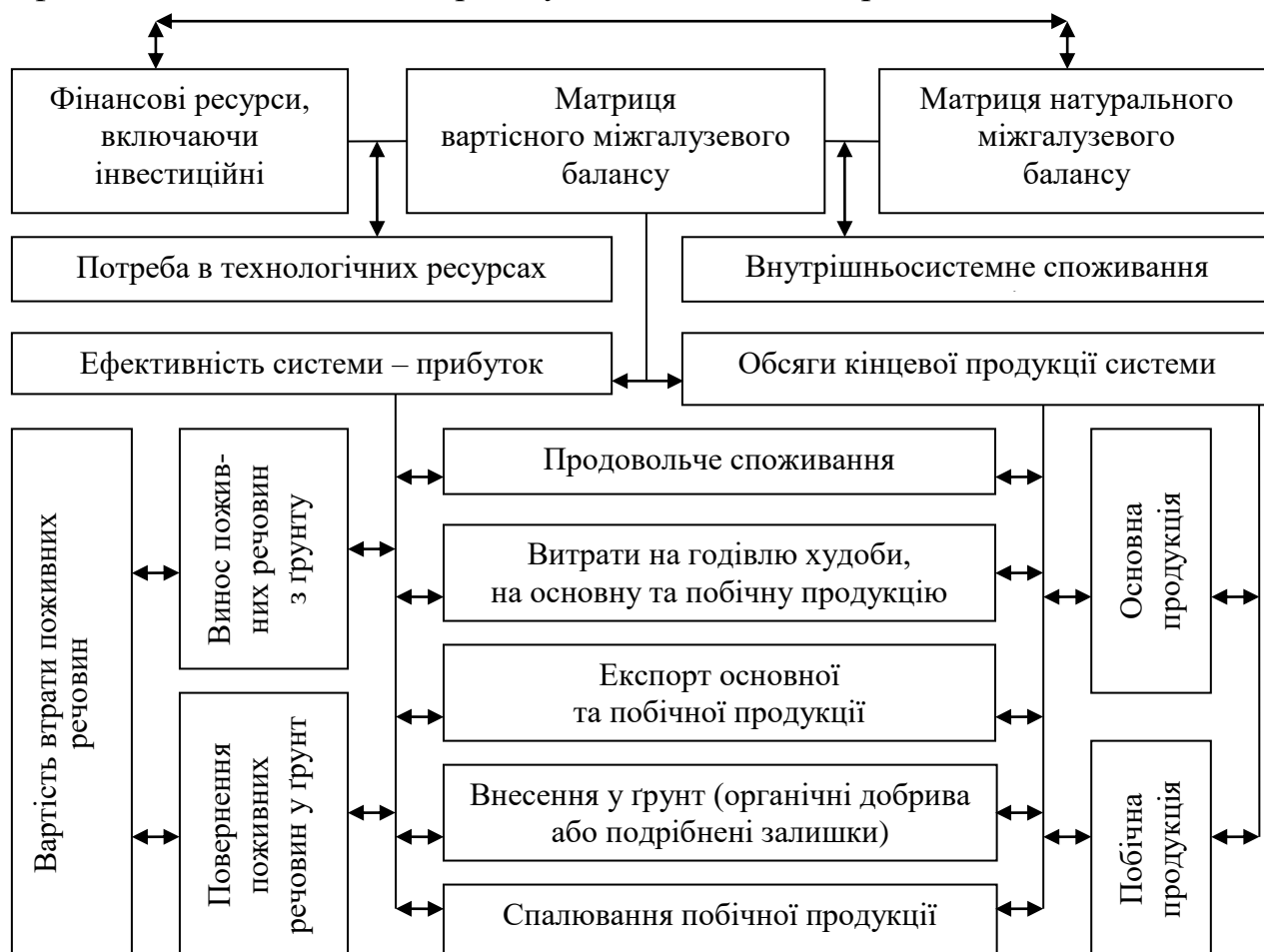


Рис. 1.5. Модель оптимізації чинників конкурентоспроможності підприємств з виробництва біопалив

*Примітка. *Розробка автора.*

Схема оптимізації можливих варіантів ефективності виробництва біоетанолу і біодизеля побудована таким чином, щоб можна було знайти не тільки альтернативний варіант структури та обсягів виробництва олійних (сировина для біодизеля) та зернових (сировина для біоетанолу) культур, а й оцінити вплив організаційно-господарської діяльності, а саме: стратегії або способів розподілу кінцевої продукції (експорт сировини, спалювання побічної продукції тощо). Причиною такої системної побудови стали

наслідки згортання галузі тваринництва, а отже, й галузі кормовиробництва з відповідним порушенням природного кругообігу поживних речовин у кожному конкретному сільськогосподарському підприємстві. Основне, що експортна спрямованість держави й бажання збільшити дохідність спонукають значну частину товаровиробників економити дизельне паливо за рахунок відмови від загортання післяжнивних залишків у ґрунт та спалювання їх безпосередньо на полях. Крім того, нарощування насиченості в сівоzmінах олійних культур збільшує виснаженість ґрунтів, тому необхідно збільшувати дози мінеральних добрив, які забруднюють підземні води. Водночас виникала необхідність використовувати підвищені дози засобів захисту рослин, що призводить до деградації ґрунтів і зниження їхньої якості.

Отже, пошук альтернативних рішень щодо стратегії нарощування виробництва біопалив і зменшення частки експорту сировини – зернових і олійних культур – це пошук компромісу з вибором одного варіанта стратегії розвитку аграрних підприємств. Одним із заходів для підвищення енергоефективності й енергозбереження є створення інноваційних господарств – модель екологічного і економічно ефективного виробництва з концентрацією сучасних енерго- і ресурсозберігаючих технологій. У процесі дослідження нами розроблено методологію і методику моделювання варіантів стратегій розвитку. Розглянуті варіанти оцінюємо за показниками дохідності системи і за прийнятними умовами щодо зайнятості населення та за екологічними наслідками – втратою поживних речовин після спалювання рослинних решток або ж експорту вторинних продуктів, наприклад макухи (варіанти наведено в підрозділі 3.1). Безперечно, в цілому не можливо спрогнозувати, як будуть розвиватися аграрні підприємства в цілому, адже ми досліджуємо лише окреслену завданнями дисертаційного дослідження систему. Наприклад, пропозиція розвивати галузі тваринництва має свої проблеми, а саме: як відновити поголів'я тварин, як закріпитися на зарубіжних ринках та їх диверсифікувати, а не лише експортувати продукцію. Проте розроблені нами модель «витрати – випуск» та оптимізаційні моделі, наприклад, з моделювання варіантів ефективного

виробництва біодизеля залежно від багатьох організаційно-технологічних і технічних чинників, дозволяють визначити шляхи зниження витрат на виробництво окремих сільськогосподарських культур, а також комбінувати структуру й обсяги кінцевої продукції (включаючи експорт) як основного заходу підвищення ефективності досліджуваних підприємств.

Запропоновано й обґрунтовано міжгалузеві баланси зведеного комплексу з виробництва біоетанолу і біодизеля підприємствами як за показниками собівартості одиниці продукції (власна сировинна база), так і за цінами її реалізації (сировина оцінюється за ринковими цінами). У результаті одержано різні оцінки щодо ефективності виробництва кожного виду сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки. Схема оптимізації можливих варіантів ефективності виробництва біоетанолу і біодизеля побудована таким чином, щоб полегшити пошук альтернативного варіанта структури та обсягів виробництва олійних (сировина для біодизеля) та зернових (сировина для біоетанолу) культур, а й оцінити вплив організаційно-господарської діяльності, а саме – стратегії або способів розподілу кінцевої продукції (експорт сировини, спалювання побічної продукції тощо).

Висновки до розділу 1

1. Встановлено, що енергоефективність виробництва біопалива на підприємствах полягає у розробці такої міжгалузевої балансової моделі взаємодії (стратегії розвитку) з виробництва біоенергетичних культур із можливостями цієї моделі до оптимізації структури кінцевої продукції і прогнозування розвитку підприємств з використанням економічно та екологічно обґрунтованих критеріїв. Обґрунтовано, що кластер – це стійка взаємодія географічно сконцентрованих суб'єктів господарювання (підприємств, постачальників, організацій, включаючи наукові тощо) згідно з попередньо визначеною й погодженою стратегією розвитку, з інноваційною складовою для всіх без винятку учасників, в основі організації виробництва

якого існувало б конкурентне середовище, де критерієм є екологічні й, особливо, соціальні параметри сталого розвитку територій.

2. Обґрунтовано, що створення внутрішнього ринку продажу біопалива є визначальним заходом щодо стимулювання виробництва біопалив в країнах ЄС, США та Бразилії. Низкою програм урядів цих країн передбачено податкові пільги й обов'язкове змішування біопалива з мінеральним паливом у визначених пропорціях. Перспективними напрямками вирішення проблеми виробництва біопалива вітчизняними підприємствами є сприяння внутрішньому його виробництву та споживанню (підтримка виробництва та споживання біопалива шляхом пільгового оподаткування); сприяння виробництву біопалива в Україні на експорт (впровадження субсидій на його виробництво для зниження виробничих витрат та встановлення експортних обмежень); забезпечення дії закону про «зелений» тариф на практиці; посилення екологічної політики, зокрема щодо сільськогосподарських підприємств; реалізація дієвої державної програми розвитку поновлюваної енергетики, зокрема біогазових технологій.

3. Запропоновано з науковим обґрунтуванням міжгалузеві баланси зведеного комплексу з виробництва біоетанолу і біодизеля підприємствами як за показниками собівартості одиниці продукції (власна сировинна база), так і за цінами її реалізації (сировина оцінюється за ринковими цінами). У результаті одержано різні оцінки щодо ефективності виробництва кожного виду сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки. Схема оптимізації можливих варіантів ефективності виробництва біоетанолу і біодизеля підприємствами побудована таким чином, щоб можна було визначити не тільки альтернативний варіант структури та обсягів виробництва олійних (сировина для біодизеля) та зернових (сировина для біоетанолу) культур, а й оцінити вплив організаційно-господарської діяльності, а саме: стратегії або способів розподілу кінцевої продукції (експорт сировини, спалювання побічної продукції тощо).

РОЗДІЛ 2

ПЕРЕДОВІ ПРАКТИКИ ТА ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА ПІДПРИЄМСТВАМИ

2.1. Сучасні тенденції розвитку підприємств та оцінка виробництва енергоефективних сільськогосподарських культур

За всі роки реформування сільськогосподарські товаровиробники постійно зазнавали наслідків невизначеності щодо стратегії розвитку аграрних підприємств і, відповідно, неможливості сформулювати власну стратегію стосовно системи прийняття господарських рішень. Проявом цього стала ліквідація капіталомістких підприємств, які для забезпечення свого функціонування постійно потребують надходження кредитних і матеріальних ресурсів. У світовому просторі постійно відбуваються структурні зміни й регіональні переміщення виробництва сільськогосподарської продукції залежно від природно-кліматичних і соціально-економічних умов, зокрема, від рівнів доходів населення і забезпеченості земельними ресурсами (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Найбільші світові експортери зернових та олійних культур у світі, 2018/19 маркетинговий період

Примітка. *Складено автором за даними звітів USDA

Країни світу постійно адаптуються до навколишнього середовища, займають певну ринкову нішу і, насамперед, чітко визначаються щодо ринків збуту сільськогосподарської продукції. За останнє десятиліття світовий попит на зерно, як основу продовольчого і фуражного раціону, зріс на 50%. Україна – одна з небагатьох держав, яка, враховуючи наявні ресурси, може

збільшити виробництво с/г культур, наростити експортні потужності й забезпечити світові потреби в цій продукції (рис.2.2).

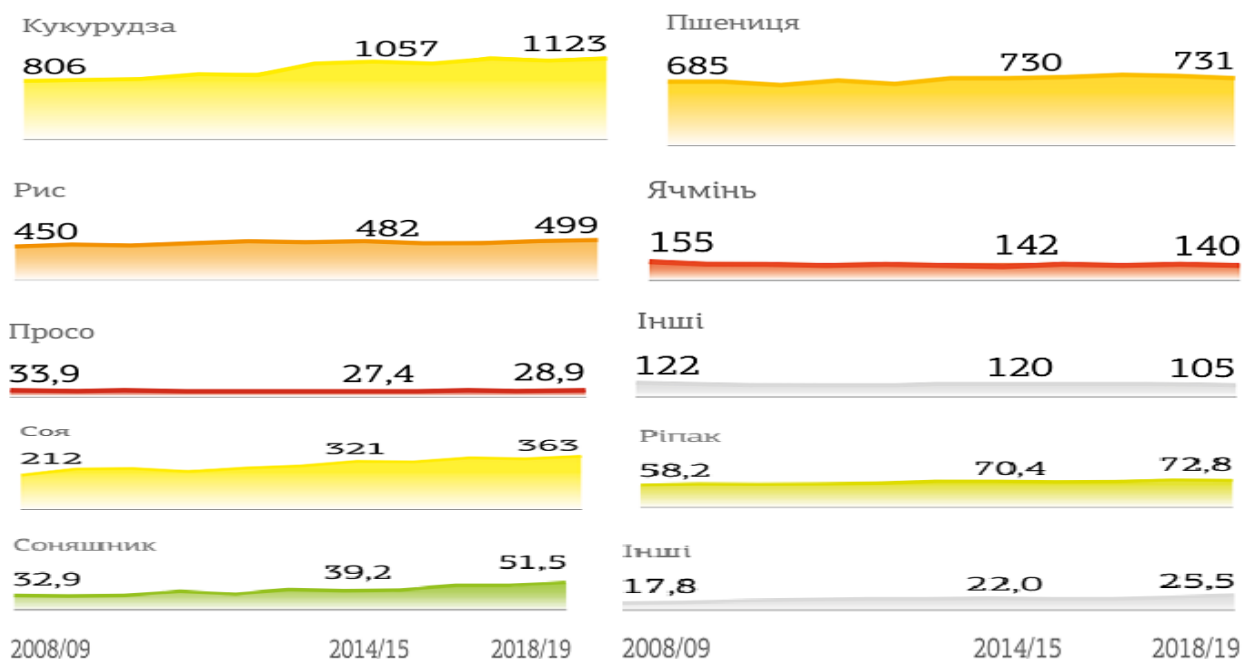


Рис. 2.2. Стан виробництва зернових у світі, 2008/2009-2018/2019 маркетингові періоди

Примітка. *Складено автором за даними звітів USDA

Зернові є основними культурами в експорті агропродукції з України. Наша країна як один із найбільших виробників зернових у світі займає відповідну лідируючу нішу по експорту зерна в світі. За останні п'ять років обсяг виробництва зернових не нижче 60 млн тонн. У 2019 р. цей показник був максимальним – 71,8 млн тонн (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Динаміка виробництва зернових в Україні

Примітка. *Складено за даними Державної служби України статистики та Укрінформ

Приріст виробництва цього виду продукції зумовлений зростанням показника середньої врожайності за досить стабільних посівних площ. У середньому за п'ять маркетингових періодів зернові культури в Україні висівали на площі 14,7 млн га. Водночас середня урожайність зернових, досягнувши в 2018 р. рекордного значення 47,4 ц/га, на 8% перевищила показник 2014р. і на 11% перевищила середній показник за п'ять попередніх періодів (рис. 2.4).

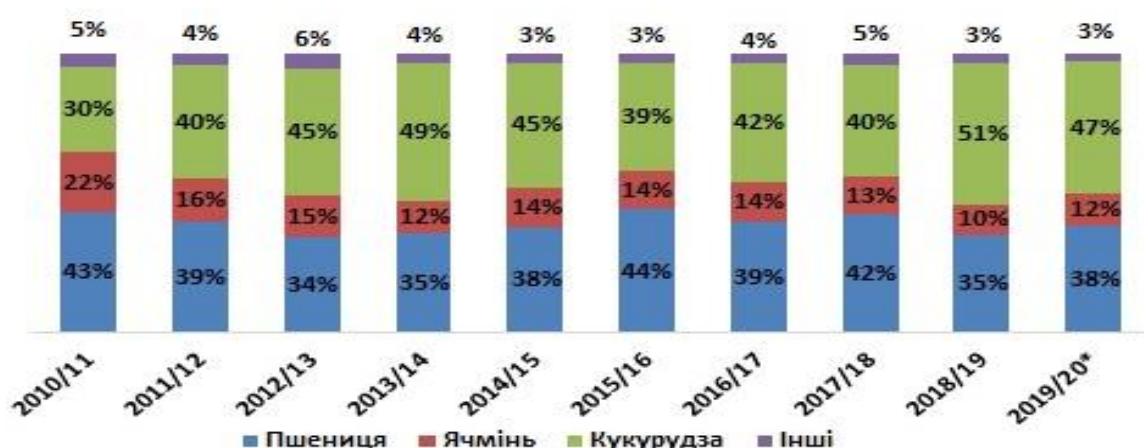


Рис. 2.4. Структура виробництва зернових в Україні

Примітка. *Складено за даними Державної служби статистики України та Укрінформ

Як видно з даних рис 2.4., кукурудза сформувала більше половини (51%) врожаю зерна (35,8 млн тонн в абсолютному вираженні). При цьому в даному сегменті фіксувалися історичні рекорди.

Вперше для українського ринку в п'яти областях (Вінницька, Волинська, Київська, Хмельницька та Чернігівська) середні показники врожайності кукурудзи були на рівні 100 ц/га. з одного боку, це пояснюється сприятливими агрокліматичними умовами, а, з іншого – свідчить про активний розвиток агротехнологій і можливості подальшої реалізації виробничого потенціалу. Також слід відзначити відносно стабільну частку пшениці в загальному врожаї зернових – 40% в середньому за п'ять останніх маркетингових періодів, щодо розподілу зернових культур в Україні, то ключовою тенденцією тут є тривалий приріст частки експорту при зменшенні внутрішнього споживання. Так, за підсумками 2018/19 МР у

загальному розподілі зернових культур в Україні частка експорту становила 66%, що посилює експортну орієнтацію ринку і залежність від зовнішніх чинників. При цьому абсолютні значення експортних поставок наблизилися до 50 млн тонн у рік. (рис. 2.5).

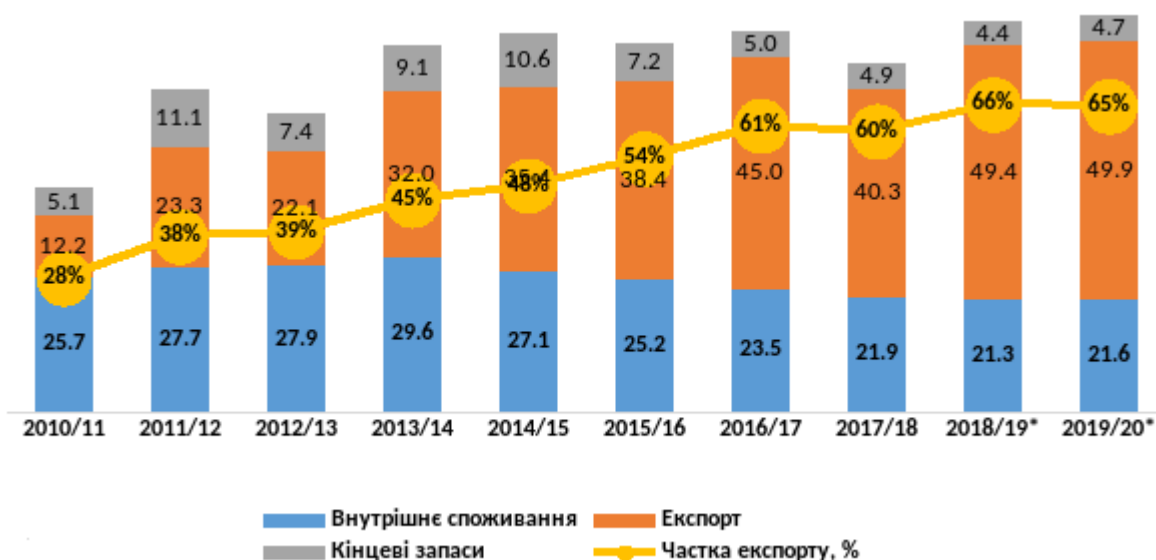


Рис. 2.5. Структура виробництва зернових в Україні

Примітка. *Складено за даними Державної служби статистики України та Укрінформ

Ключовими чинниками впливу на сформовану тенденцію, як і раніше, визначаємо скорочення чисельності населення країни, стагнацію в експорті борошна, а також невизначеність у тваринницькому сегменті, де розвивається переважно птахівництво, а поголів'я великої рогатої худоби зменшується.

Обсяг експорту зернової продукції є практично єдиним показником, для якого характерна позитивна динаміка. За даними Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, фактичні обсяги експорту країною зерна і продуктів його переробки збільшилися на 26% і становлять 50,4 млн тонн за підсумками 2018/2019 маркетингового періоду (липень 2018 – червень 2019) порівняно з 2017/2018-м маркетинговим періодом. Зокрема, експортовано 16 млн тонн пшениці (на 11% менше, ніж у попередньому періоді), ячменю – 3,7 млн тонн (на 17% менше), кукурудзи – 29,8 млн тонн (у 1,7 раза більше), жита – 88 тис. тонн (у 1,3 раза більше) (рис

2.6). Також експортовано 301,28 тис. тонн борошна, з якого 299,9 тис. тонн пшеничного і 1,384 тис. тонн борошна інших зернових культур. Експорт олійних культур збільшився на 23,2%, порівняно з аналогічним періодом минулого року. У січні – вересні 2019 р. було експортовано 2,3 млн тонн ріпаку, 2,1 млн тонн сої, 71 тис. тонн соняшнику. Основна частина експорту олійних культур за вказаний період надійшла з України до країн ЄС — 63,9%. У 2019 р. збільшились обсяги експорту продуктів переробки олійних культур, зокрема, соєвої олії – 375 тис. тонн та ріпакової олії – 151 тис. тонн. Слід зазначити, що у групі жирів та олій визначальним експортним товаром для ринків світу залишається соняшникова олія. Експорт її з України сягнув рекордного показника 6,1 млн тонн, що на 9% перевищив показник 2018 року. Виручка від продажу соняшникової олії становила 4,3 млрд дол., або на 4% більше, ніж у попередньому році.

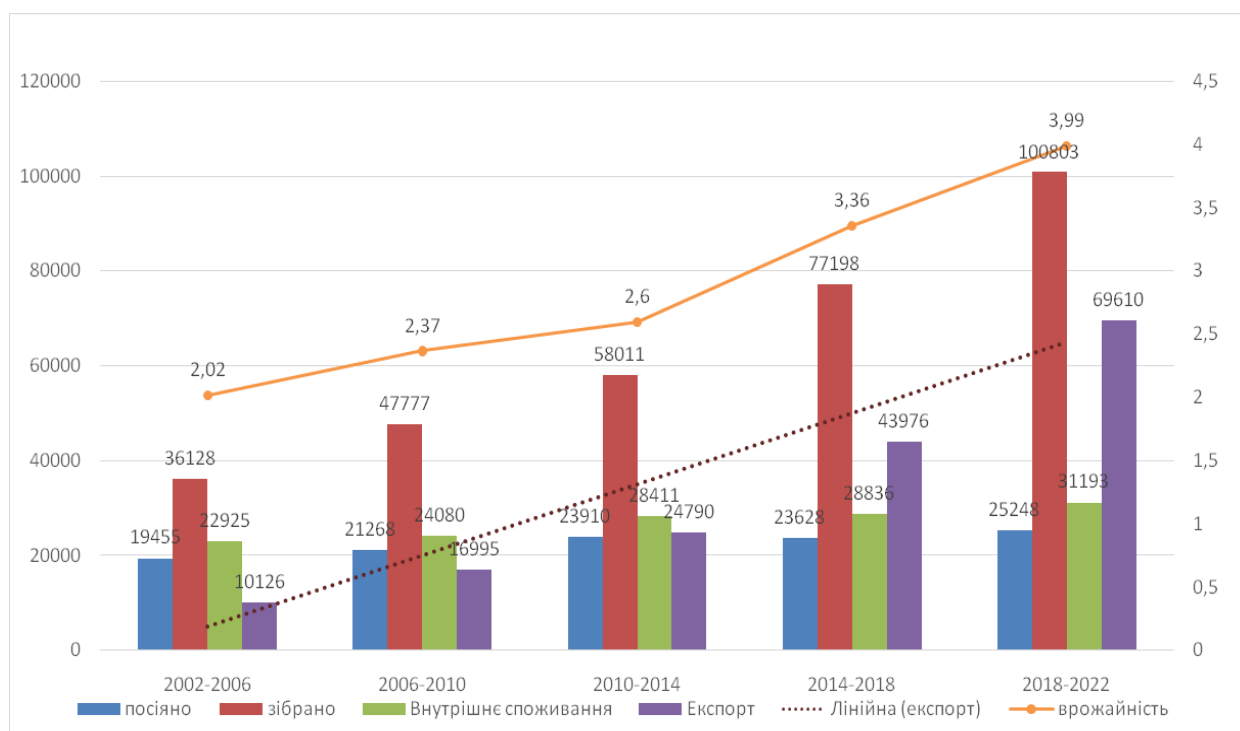


Рис. 2.6. Прогнозовані показники виробництва та експорту зернових в Україні на 2022 р.

*Примітка. *Складено автором за даними Державної служби статистики України та Укрінформ*

Абсолютно очевидно, що до 2030 р., за умови якісного підходу до фінансування новітніх технологій виробництва та зрошування земельних

площ, для нашої країни можна очікувати позитивну тенденцію до збільшення виробництва зерна. За даними звіту Організації економічної співпраці і розвитку (OECD) та Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), глобальне споживання зернових і злакових імовірно продовжуватиме зростати до 2026 р., прогнозоване збільшення на 13% порівняно з 2014–2016 рр., до 2863 млн тонн. Така тенденція, безумовно, позитивно впливатиме на внутрішній ринок України і добробут населення. Адже тепер учасники зернового ринку України забезпечують розвиток економіки країни. Відповідно постає питання про можливість експортувати готову продукцію, а не сировину, переробляти відходи сільського господарства у відновлювальні джерела енергії.

Від початку 2000-х років розвиток глобальних ринків біопалива супроводжується політикою, що сприяє його виробництву та використанню. Спочатку вона мотивувалася сукупністю чинників, з урахуванням того, що використання біопалива покращить енергетичну безпеку та зменшить викиди парникових газів. Державна підтримка галузі біопалива передбачає звільнення від податків, що застосовуються до відповідних нафтових палив, та інвестиційну складову. На ринки біопалива також впливають критерії стійкості, стандарти якості палива та тарифи на імпорту етанолу і біодизельного палива. Розроблені прогнози ґрунтуються на низці припущень стосовно подальшої політики щодо біопалив у світі в середньостроковій перспективі. У США Закон про енергетичну незалежність та безпеку 2007 р. визначив програму "Стандарт стандартів відновлюваних джерел палива" (RFS 2). За цією програмою EISA встановила чотири так звані кількісні річні мандати (квоти), тобто документ, яким визначається частка біопалива в пальному (за англійськомовною термінологією), до 2022 р.: загальний та розширений мандат, для отримання якого потрібне пальне, при відповідному зниженні принаймні на 20% та 50% викидів парникових газів, а також на біодизельне паливо та целюлозні мандати, які передбачені в згаданому мандаті. Агенція охорони навколишнього природного середовища (EPA)

щорічно забезпечувала мінімальні кількості для кожного з чотирьох необхідних класів біопалива.

Остаточне формування норм ЕРА за 2014-16 р. було опубліковано в листопаді 2015 р. Вони передбачають відмову від частини початкових рівнів, запропонованих у 2007 р., на загальний, розширений та целюлозний мандати, виходячи з того, що виробничі потужності целюлозного етанолу не відповідають дозволеним кількостям, визначеним EISA, і тим, що випуск суміші з етанолом гарантує зменшення дозволених обсягів за загальним положенням про відмову від "недостатньої внутрішньої поставки" в RFS2. Зазначені мандати перевищують, ніж пропозиції, внесені в листопаді 2013 – го, та на початку 2015 р. Подібні припущення були використані для отримання рівня для мандатів у 2017 р.

Цей прогноз передбачає, що з 2018 р. загальний мандат повинен залишатися наближеним до рівня 2017 р. До 2022 р. загальний мандат має бути на 50% нижчим, ніж спочатку було зазначено у RFS 2 (рис. 2.7).

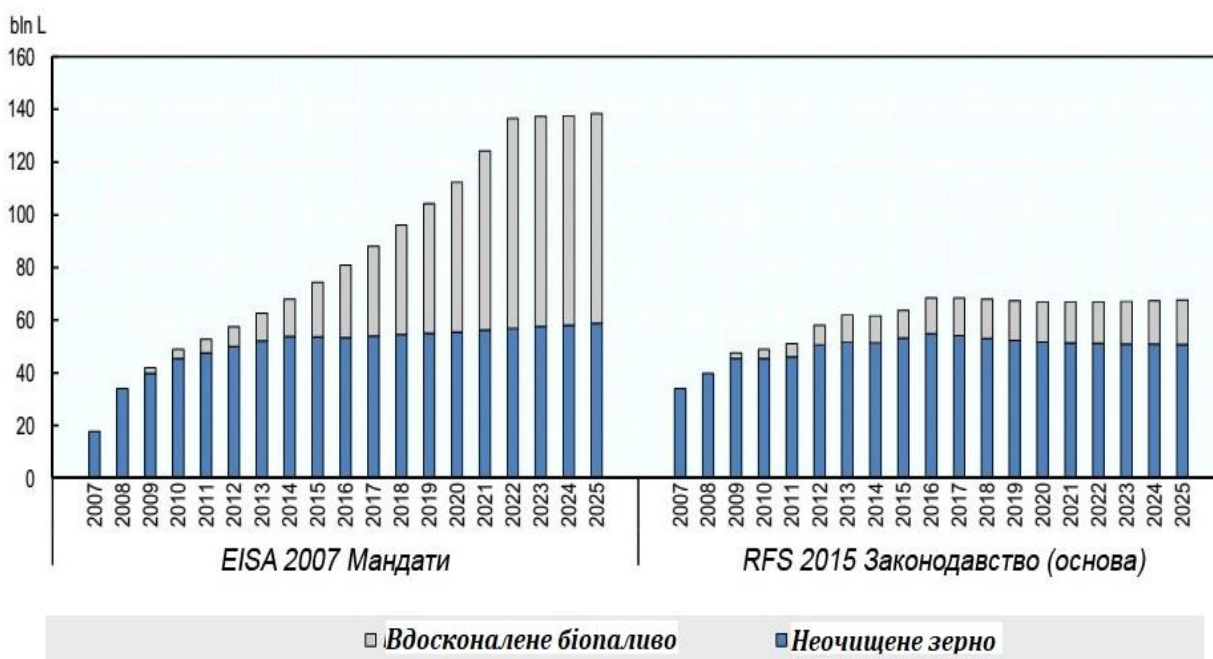


Рис. 2.7. Прогнозовані показники виробництва біопалива в США

Примітка. *За даними OECD/FAO

Дана обставина пов'язана з кількома чинниками, зокрема зі зменшенням споживання бензину, хоча низькі ціни на нафту підтримують використання бензину в короткостроковій перспективі, обмеження в

розширенні використання внутрішнього етанолу, пов'язані з проблемою змішування суміші та труднощами, при постачанні E15 для споживачів США, як обмежений розвиток парку автомобілів з легким паливом.

Передбачається, що розширений мандат збільшиться за прогностичний період, тоді як, зважаючи на менші перспективи використання бензину та обмежену кількість сумішей, мандати на етанол на основі кукурудзи знизилися після 2018 р. Також передбачається, що мандат на біодизель зросте. Етанол на основі цукрової тростини відповідає вимогам вищого мандату. Аргентинський біодизель на основі соєвої олії сертифікований на відповідність біодизеля та розширеним мандатам. Очікується, що потреба в імпорті етанолу на основі цукрової тростини для заповнення змінених мандатів протягом прогнозованого періоду буде зменшуватися та обмежуватися. Крім того, не очікується відновлення податкового кредиту на використання біодизельного палива. До кінця періоду прогнозування передбачається, що лише близько 2% целюлозного мандату, визначеного EISA, буде заповнено через відсутність доступності, а різниця між целюлозним мандатом EISA та передбачуваним мандатом буде скасована. Цей мандат буде виконуватися здебільшого за рахунок відновлення стиснутого і скрапленого природного газу.

Політика стосовно виробництва біопалива в Європейському Союзі визначається Директивою щодо відновлюваної енергетики 2009 р., в якій зазначається, що відновлювані види палива (включаючи нерідкі) мають збільшитися до 10% від загального обсягу споживання пального транспортом до 2020 р. на енергоеквівалентній основі; Директивою щодо якості палива, яка вимагає від його виробників знизити інтенсивність викидів парникових газів для транспортних видів палива до 2020 р. Обидві директиви були змінені у вересні 2015 р. новою Директивою, під назвою "Директива непрямих змін землекористування" (ILUC), яка запровадила 7 % обмеження на відновлювану енергію в транспортному секторі, що вироблена з харчових і кормових культур. Відповідно до кліматичної та енергетичної політики, здійснюваної Радою Європи та її документів, прийнятих у 2014 р.,

передбачається 40% – не скорочення до 2030 р. викидів парникових газів порівняно з 1990 р. та забезпечення виробництва 27% відновлюваної енергії.

Цей прогноз відповідає курсу політики у країнах-членах ЄС, зважаючи на низьку доступність целюлозного біопалива. За прогнозом змішування біопалива першого покоління в загальному обсязі споживання бензину та дизельного палива в енергетичному вимірнику до 2020 р. залишиться нижче 7-відсоткового обмеження на рівні 4,5%.

Якщо враховувати той факт, що кожна одиниця споживаного вдосконаленого біопалива, включаючи вироблене з використанням олії та талої води, для цілей виконання Директиви рахується двічі, біопаливо в енергетичному відношенні має становити 6,3% від загального обсягу споживання бензину та дизельного палива. Передбачається, що додатковий прогрес у напрямку досягнення КВЕД має бути пов'язаний з розробкою інших джерел енергії для потреб транспорту, включаючи електромобілі.

У Бразилії автомобілі, що використовують змішане пальне, можуть працювати на бензохолі – суміші бензину та безводного етанолу, або на E100 (водний етанол). Протягом прогнозного періоду передбачається, що вимога обов'язкового змішування безводного етанолу для газоголю залишатиметься на рівні 27%, а диференційована система оподаткування буде сприятливою для виробництва водного етанолу, а не спирту в ключовій державі – Бразилії, що забезпечить постійний внутрішній попит. Світові можливості, ймовірно, залишаться обмеженими через невизначеність політики щодо виробництва біопалива. Очікується, що мандат на біодизель залишиться на рівні 7%.

Вірогідно, що мандат Аргентини на біодизель збільшиться в прогнозованому періоді на 10%, відповідно до обсягів за 2017 р., і до 2025 р. підвищиться до 14%. Виробництво біодизеля також відчутно залежить від енергетичної політики в країнах, які продукують пальмову олію, особливо Індонезії. Політика його підтримки сприяла помітному розвитку сектору біодизеля в цій країні з метою використання внутрішніх ресурсів пальмової олії для заміни імпортованого дизельного палива. Однак деякі зміни в проведенні такої політики призвели до скорочення постачання біодизеля в

Індонезії у 2015 р. Незважаючи на спад обсягів у зазначеному році, передбачається їх відновлення протягом прогностного періоду.

Існують передумови для того, що уряд Індії виконає мандат E10. Очікується, що збільшений попит на етанол забезпечений покритий внутрішнім виробництвом етанолу, який вироблятиметься в основному з патоки. Очікується, що ціни на патоку зростуть, що дасть змогу компенсувати високі ціни на цукрову тростину, яку переробляють цукрові заводи. У Таїланді уряд ставить за мету збільшити виробництво етанолу на 9 мл та біодизеля відповідно на 7,2 мл за добу, що сприятиме 11% приросту світового виробництва етанолу. Ця мета передбачає значне субсидування мандатів на бензин і біодизель. В інших країнах розвиток порівняно незначних за обсягами ринків біопалива залежить від поєднання ефективної підтримки політики та цінових тенденцій, а це може свідчити про неоднозначні перспективи для країн світу.

У поєднанні з передбачуваною зміною цін на нафту світова ціна на етанол, зросте за прогностний період від найнижчого рівня – 45 дол. США/т до 6025 дол. у 2025 р. Зауважимо, що цукрові культури включають етанол, виготовлений із цукрової тростини, а також цукрові буряки в Європейському Союзі (рис. 2.8).

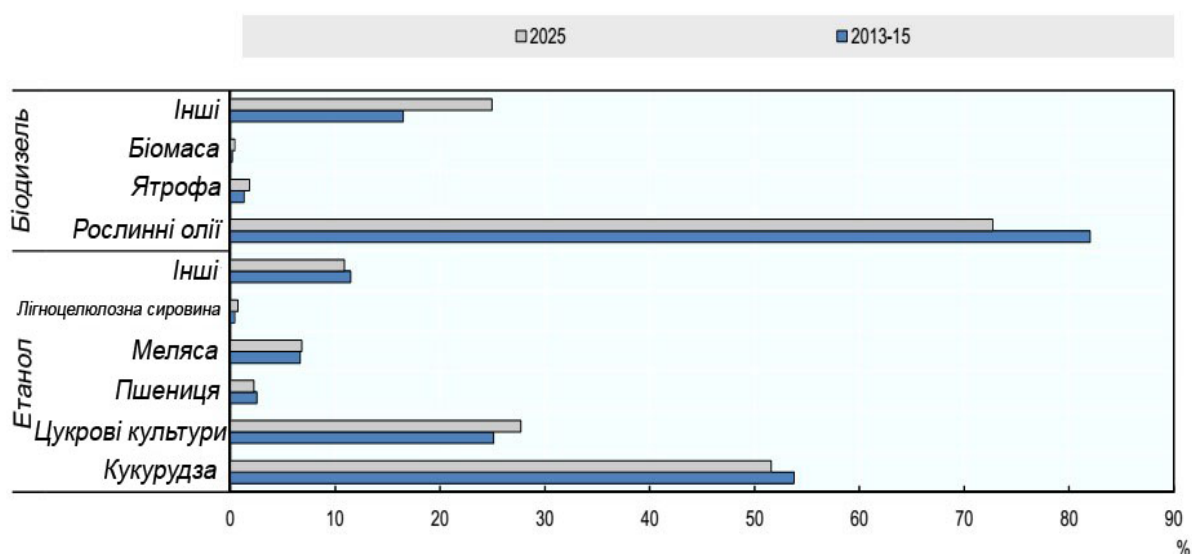


Рис. 2.8. Сировина для виробництва біопалив.

Примітка. *За даними OECD/FAO

Очікується, що світова ціна на етанол до 2025 р. підвищиться на 10%. Протягом прогнозованого періоду попит на імпорт етанолу з різних країн залишаться не надто високим, а потенціал розширення торгівлі США та Бразилії буде значним. Це означає, що тиск на міжнародні ринки виробленого етанолу не буде надто помітним.

За прогнозом світові ціни на біодизель в номінальному вимірнику зростуть на 22% що частково відображає передбачувану зміну цін на рослинну олію. Попит на біодизель повинен підпорядковуватися поточній політиці, а не ринковими силами. Торгівля біодизелем в основному відбуватиметься між Аргентиною та США, щоб відповідати передбачуваному збільшенню мандату на біодизель, та залишатиметься обмеженою в інших країнах через встановлені мита.

Неочищене зерно та цукрова тростина залишаться домінуючою сировиною для виробництва етанолу. Використання патоки для одержання етанолу збільшиться в Індії. Рослинна олія є вихідною сировиною у виробництві біодизеля (рис. 2.8). Одержання його на основі несільськогосподарських сировинних матеріалів, зокрема, відпрацьованої олії та талої води буде розвиватися в Європейському Союзі та США. За прогнозами, етанол, одержаний на основі лігноцелюлозної біомаси, становитиме менше 1% світового виробництва цього продукту до 2025 р.

Очікується, що виробництво біодизеля споживатиме 10,4 і 12% світового виробництва неочищеного зерна та рослинної олії відповідно до 2025 р. Також буде використано 22% цукрової тростини для виробництва етанолу до 2025 р.

Прогнозується, що виробництво етанолу в світі помітно збільшиться з приблизно 115,6 млрд л у 2015 р. до майже 128,4 млрд л до 2025 р. (рис. 2.9). Більше половини цього збільшення, як очікується, забезпечить Бразилія, в основному для задоволення внутрішнього попиту. Другий найбільший внесок у розвиток виробництва етанолу – належить Таїланду. У США виробництво етанолу збільшилося у 2016 та 2017 рр. для задоволення підвищеного попиту, зумовленого низькими цінами на нафту та збільшенням

споживання бензину, а потім зменшилося незначною мірою через менший попит на транспортні види палива. Однак очікується, що ця країна залишиться основним виробником та експортером етанолу, а другу позицію утримуватиме – Бразилія (рис. 2.9).

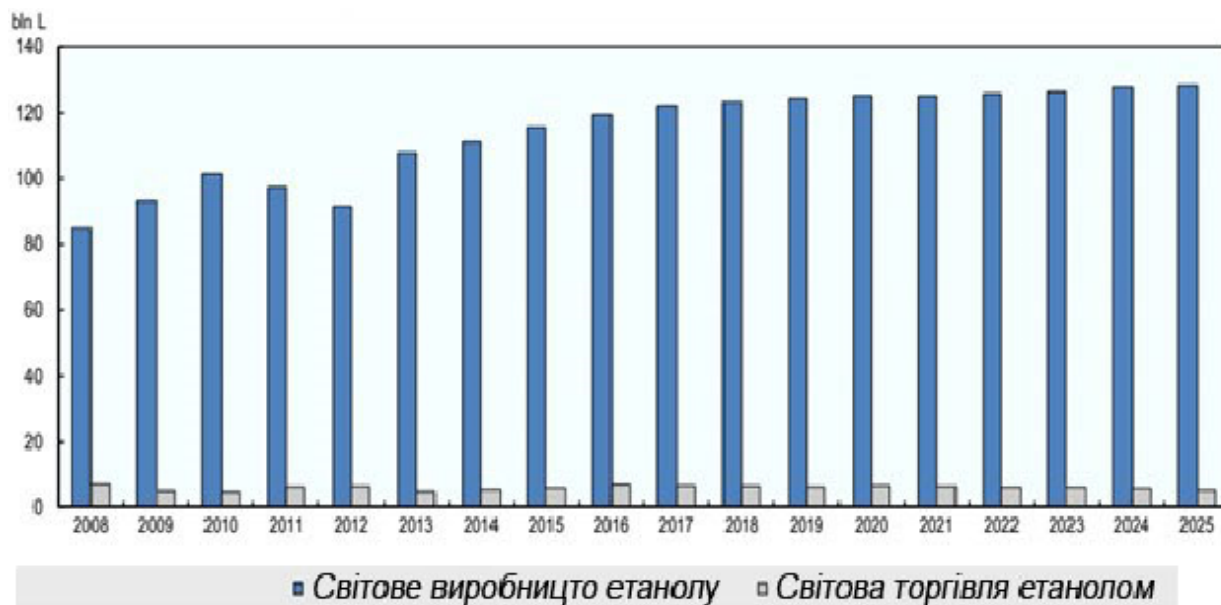


Рис 2.9. Світове виробництво та торгівля етанолом

*Примітка. *За даними OECD/FAO*

Економічне відновлення та низькі ціни на нафту призвели до більшого використання бензину в США у 2015 та 2016 рр., внаслідок чого збільшилася загальна кількість етанолу у автомобілях. Цей розрив повинен зменшитися від високого значення 54,9 млрд л у 2016 р. до 50,7 млрд л до 2025 р. Виробництво етанолу на основі кукурудзи досягло свого максимуму у 2016 р., а надалі зменшилося через обмежений попит на міжнародних ринках. Не очікується збільшення виробництва етанолу на основі лігноцелюлозної біомаси протягом прогностного періоду. Однак, прогнозується, що виробництво етанолу в Бразилії зросте з 29,2 млрд л. у 2015 р. до 35,5 млрд л у 2025 р. (рис. 2.10.) Враховуючи нинішню економічну кризу в країні, перспективи подальшого розвитку автопарку та виробництва транспортних видів палива менш оптимістичні, ніж у минулому, хоча все ще позитивні.

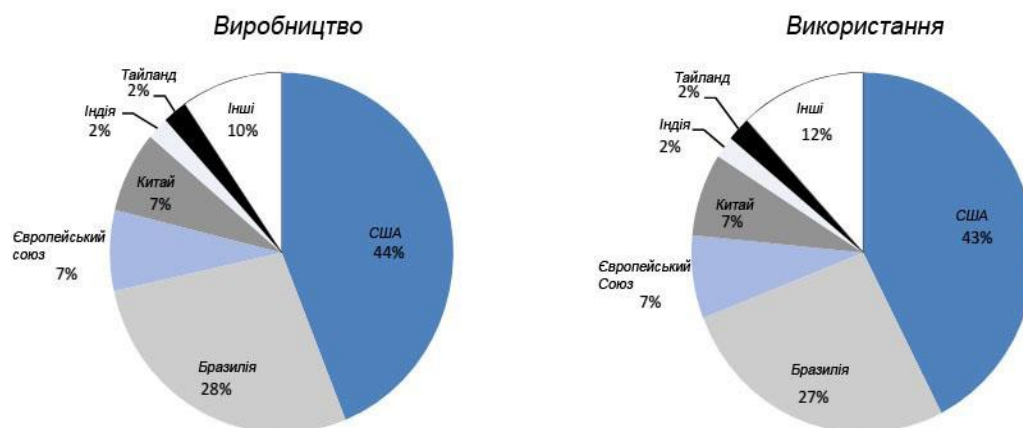


Рис 2.10. Структура виробництва та використання етанолу у світі в 2025 р.

*Примітка. *За даними OECD/FAO*

В Європейському Союзі прогнозується, що виробництво етанолу для палива (головним чином із пшениці, неочищеного зерна та цукрових буряків) досягне максимуму 9,7 млрд л у 2020 р., коли передбачається, що цільовий показник RED до 2025 р. зменшиться через споживання бензину до 9,3 млрд л. Обсяги етанолу на основі лігноцелюлозної біомаси будуть залишатися незначним протягом прогнозованого періоду. Крім Бразилії, більшість країн світу, що розвиваються, сповільнюють обсяги виробництва етанолу порівняно з нещодавнім збільшенням і лише незначно наростять виробництво в найближче десятиліття. Індія залишається важливим виробником етанолу, зосереджуючись на внутрішніх ринках палива та біопалива. Очікується, що енергетична політика, спрямована на компенсацію вартості цукровим заводам, сприятиме збільшенню виробництва етанолу на основі патоки, щорічний приріст становитиме 2%, тобто до 2,6 млрд л до 2025 р. Таїланд має можливість збільшити виробництво на 7% і пропозиція його до 2025 р. досягне 2,9 млрд л.

Очікується, що виробництво біодизеля у світі до 2025 р. досягне 41,4 млрд л, тобто збільшиться на 33% порівняно з 2015 р. (рис. 2.11).

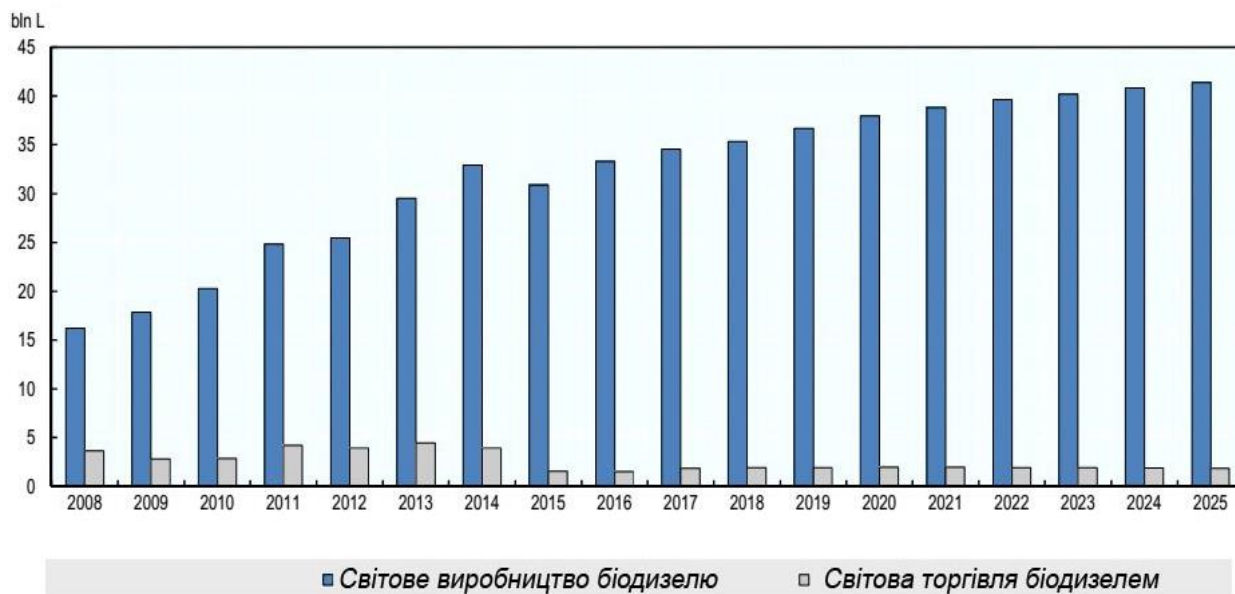


Рис 2.11. Світове виробництво та експорт біодизеля.

*Примітка. *За даними OECD/FAO*

Очікується, що Європейський Союз стане головним виробником біодизеля (рис. 2.12). Інші вагомі гравці – це США, Бразилія, Аргентина та Індонезія. Політика у сфері біоенергетики, а не ринкові сили, в подальшому впливатимуть на структури виробництва майже у всіх країнах.

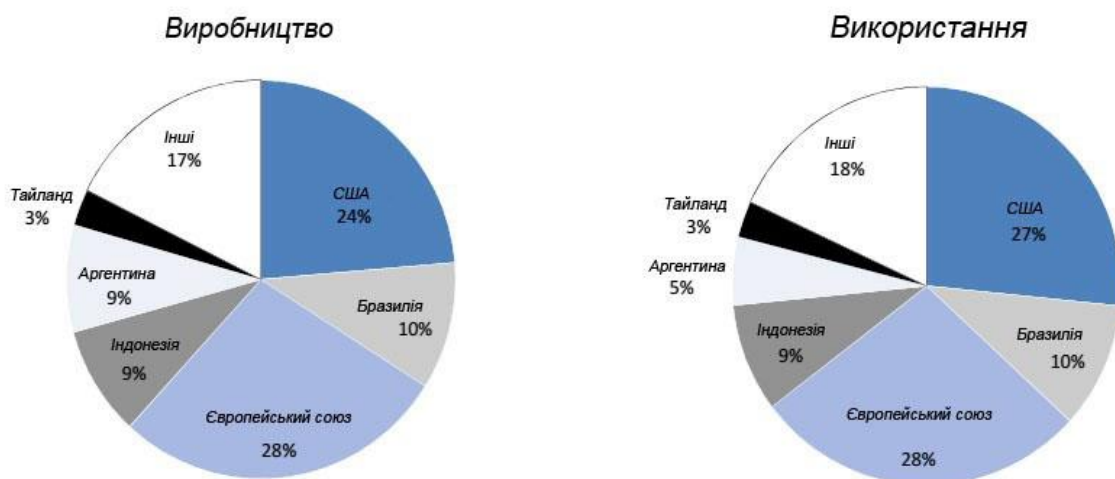


Рис 2.12. Структура частки виробництва та світові потреби в біодизелі у 2025 р.

*Примітка. *За даними OECD/FAO*

В Європейському Союзі прогнозується, що виробництво біодизеля досягне максимуму до 2020 р., коли мета RED – 12,6 млрд л буде досягнуто. Виробництво біодизеля в США, як очікується, збільшуватиметься протягом

прогнозного періоду для виконання мандату на біодизельне паливо та в більш широкому плані прогресивного розвитку мандат до 2025 року досягне 9,7 млрд л. Майже дві третини цього приросту має задовольняти біодизель, що виробляється з відпрацьованої нафти та талих вод. В Аргентині та Бразилії виробництво біодизеля буде підтримуватися достатніми внутрішніми мандатами. Очікується, що Бразилія збереже свої позиції як третій за величиною виробник біодизеля. Попит на імпорт із Сполучених Штатів Америки, зокрема, із Східного узбережжя, також повинен сприяти збільшенню виробництва на 50% аргентинського біодизеля за прогнозний період.

Виробництво біодизеля в Індонезії відновилося у 2016 р. після нової референтної ціни для обчислення субсидій виробникам. Виробництво в основному слугує для задоволення зростаючих внутрішніх потреб у змішуванні, при цьому експорт залишається незначним. Встановлена нині виробнича потужність близько 7 млрд л є достатньою для підтримки прогнозованого рівня виробництва до 3,7 млрд л до 2025 р. Такий рівень виробництва спожив би близько 7,5% пальмової олії та склав 21% внутрішнього використання біодизеля в Індонезії до кінця прогнозного періоду. Виробництво біоетанолу в Малайзії продовжує також збільшуватися приблизно до 0,6 млрд л у 2025 р. через невеликий внутрішній ринок та обмежені можливості експорту біодизеля на основі пальмової олії. Таїланд повинен збільшити свій біодизельний сектор до приблизно 1,2 млрд л протягом останніх років, але, як очікується, він залишиться на тому ж рівні, оскільки не передбачається зростання внутрішнього попиту. Очікується, що Індія збільшить обсяги виробництва після запровадження урядової підтримки, які до 2025 р. мають досягти 1,3 млрд л. Колумбія, також виробник біодизеля, до 2025 р. очікувано вироблятиме його 1 млрд л і спрямовуватиме для внутрішнього споживання.

США зменшує використання бензину з 2018 р. до кінця прогнозного періоду. Передбачається обмежений розвиток автомобільного сектору, що використовує змішане паливо. У цьому контексті очікується, що споживання

етанолу зменшиться з 56 млрд л у 2016 р. до 54,9 млрд л до 2025 р., і країна буде експортером протягом прогнозного періоду.

Використання етанолу в Бразилії зросте на 5 млрд л, що становить 40% від загального приросту в світі. Попит на імпорт бразильського етанолу має бути відносно обмеженим, оскільки очікується, що ціни на етанол у країні будуть встановлюватися відповідно до внутрішніх цін на бензин і, таким чином, дещо перевищуватимуть міжнародні ціни.

Враховуючи проблему змішування суміші з паливом та передбачувані рівні мандату вдосконаленого, целюлозного та біодизельного палива в США, передбачається, що попит Бразилії на імпорт етанолу на основі цукрової тростини зі США для виконання вдосконаленого мандату на біопаливо зменшиться протягом прогнозованого періоду.

В Євросоюзі споживання етанолового палива зросте протягом першого півріччя 2020 р., середня об'ємна частка етанолу в бензині складе 7,8%. Очікується, що до 2025 р. ця частка зменшиться до 7%; через передбачуване продовження правил подвійного підрахунку згідно з RED та зростання доступності біопалива на основі несільськогосподарської сировини.

Споживання етанолу в країнах, що розвиваються, поділяється для паливних цілей та на інші види використання, причому частка використання паливного етанолу найбільша. Споживання біопалива визначається шляхом змішування або мандатів. У Китаї очікується, що споживання паливного етанолу зросте на 1 млрд л. Через наявність мандату в деяких провінціях, частка етанолу в паливі бензинового типу складе близько 1,8%, від в обсягу протягом прогнозованого періоду. Планується, що ряд економік, які розвиваються (Колумбія, Індія, Філіппіни та ін.), використовуючи етанол у суміші низького рівня, вироблятимуть ті самі обсяги або частково збільшуватимуть їх, оскільки передбачається зростання цін на нафту. За прогнозами, споживання етанолу в Таїланді збільшиться, в даний час уряд сприяє використанню бензину E20 і E85 за допомогою субсидій, до 2025 р. прогнозується, що споживання пального етанолу досягне 2,8 млрд л. Світове споживання біодизеля очікувано збільшиться на 10 млрд л протягом

прогнозного періоду. В Європейському Союзі передбачається, що використання біодизеля зросте з 12 млрд л у 2015 р. до 13 млрд л до 2025 р. Нижчий об'єм становить середню частку біодизеля в дизельному паливі 5,7%.

За прогнозами, використання біодизеля в Індонезії буде постійно збільшуватися від 1,4 млрд л у 2015 р. до 3,7 млрд л у 2025 р. Частка біодизеля в усіх дизельних паливах оцінюється до 2025 р. Така заміна біопалива додасть значення пальмовій олії, що виробляється в країні, і забезпечить значне скорочення імпорту дизельного палива для покращення поточних рахунків Індонезії.

Очікується, що збільшення посадок пальмової олії сповільниться через індонезійський лісовий мораторій та земельні суперечки між місцевими жителями й заводами. Враховуючи сильні розширені мандати та межу змішування суміші етанолу, що обмежує подальше його використання, прогнозується до 2025 р. споживання біодизельного палива в США до 11 млрд л. Це повинно зменшити необхідність імпорту етанолу на основі цукрової тростини, щоб заповнити розширений мандат. В умовах зменшення споживання дизельного палива в 2025 р. очікується, що змішування біодизеля в дизельному паливі складе 4,8%.

Використання біодизеля в Бразилії та Аргентині прогнозовано зросте до 4,3 млрд л та 2,3 млрд л до 2025 р., враховуючи сильний внутрішній мандат. Вимоги до біодизельного змішування діють у кількох країнах, що розвиваються. Країни, які зараз використовують значну кількість біодизеля, – це Колумбія, Індія, Малайзія, Парагвай, Таїланд та В'єтнам. Більшість країн починають формувати дуже низький рівень використання біодизеля і залишатимуться на рівні 1 – 3%, але, як очікується, деякі країни до кінця періоду прогнозування досягнуть близько 10%.

Розвиток ринків біопалива в недавньому минулому був тісно пов'язаний з існуючими державними рішеннями щодо виробництва біопалива, макроекономічним середовищем та рівнем цін на нафту. Починаючи з 2013-2014 рр., політика Європейського парламенту та Єврокомісії щодо підтримки

ринку посилилася (табл. 2.1). Проте останні політичні рішення у розвинутих країнах, що виробляють та споживають біопаливо, сприяють зменшенню невизначеності щодо майбутнього ринку біопалива. У Європейському Союзі скасування цукрової квоти в жовтні 2017 р. може призвести до додаткового виробництва патоки – вихідної сировини для виробництва біопалива. Однак у середньостроковій перспективі політичні рішення залишаються невизначеними.

Таблиця 2.1

Політика ЄС щодо підтримки ринку біопалив

Політика регулювання		Податкові стимули і державне фінансування	
Пільгові тарифи	4.590 млн. євро	Капітальні субсидії або знижки	
Преміальні тарифи	1.740 млн. євро	Підтримка знецінених активів	10 млн євро
Квотування		Інвестиційні або виробничі податкові знижки	110 млн євро
Квоти за наявності торгових сертифікатів	920 млн. євро	Зниження податків	
Тендери		Звільнення від податків на паливо	30 млн євро
Зобов'язання теплоенергетики		Державні інвестиції, кредити	750 млн євро
Зобов'язання біоенергетики		Гранти	120 млн євро
Усього:	8,310 млрд євро		

Примітка. *Складено автором за даними Держенергоефективності

Отже, ринок біопалив динамічно розвивається, щорічно збільшуються частки твердого біопалива для виробництва електроенергії та у виробництві теплової енергії, зростає рівень інвестицій у галузь, надається підтримка ринку твердого біопалива з боку Європейських урядових структур.

Сучасні тенденції в області поставок і використання енергії є нестійкими в економічному, екологічному та соціальному плані, адже Україна має вразливу з позиції енергобезпеки систему генерації та постачання всіх видів енергії. Пострадянська енергосистема виявила критичні недоліки й не відповідає сучасним технологіям і раціональному використанню ресурсів. Без рішучих дій, пов'язаних з енергетикою, викидів парникових газів буде більше ніж удвічі до 2050 р., а збільшення попиту на нафту посилить побоювання з приводу безпеки поставок. Енергетичні технології з низьким рівнем викидів вуглецю відіграватимуть вирішальну роль в енергетичній революції, щоб досягти реальних змін. Для ефективного скорочення викидів парникових газів, енергоефективності, багатьох видів відновлюваних джерел енергії, уловлювання та зберігання вуглецю (CCS), ядерної енергетики та нових транспортних технологій – все це має набути поширення із залученням новітніх технологій. Україна має для цього великий потенціал в секторі відновлюваних джерел енергії (рис. 2.13).

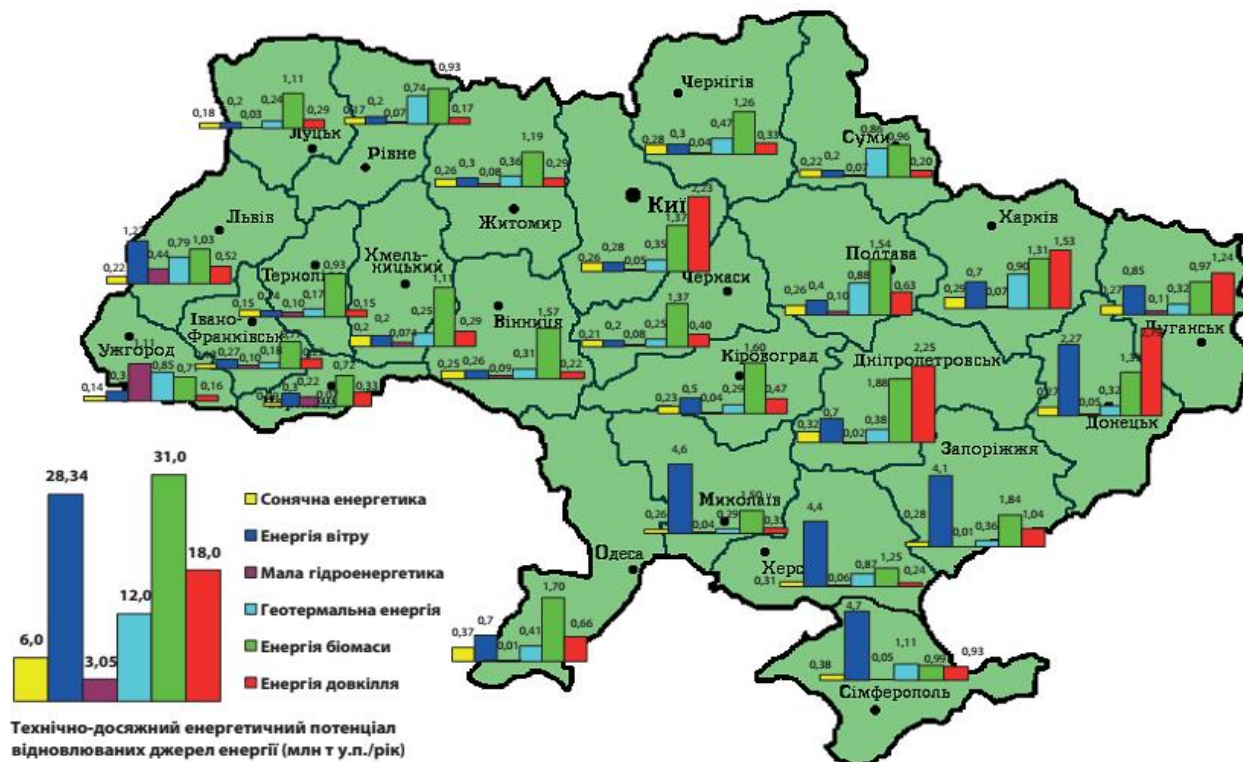


Рис. 2.13. Технічно-досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії України

Примітка. *Державна служба статистики України

В умовах енергетичної залежності нашої держави від зовнішніх постачальників, зумовленою складною політичною та економічною ситуацією, єдиним варіантом виходу з енергетичної кризи є використання місцевих, раціональних ресурсів, а саме твердого біопалива, яке виробляється з відходів деревини та агрокультур.

До видів твердого біопалива, яке виробляється в Україні, належить:

- пелета (гранула паливна) деревна;
- пелета (гранула паливна) з соломи;
- пелета (гранула паливна) з лушпиння соняшнику;
- деревна тріска;
- брикет з деревини;
- брикет з агрокультур;
- солома тюкована;
- дрова.

На сьогодні в Україні вже працює 4 компанії, які виробляють електроенергію з біомаси. Усі компанії мають зелений тариф на виробництво електроенергії. Серед таких компаній:

1. ТОВ «Біогазэнерго». Введено першу чергу біо-ТЕЦ в смт Іванків у Київській області потужністю 6 МВт. Загальна потужність всієї біо-ТЕЦ повинна скласти 18 МВт. Як сировина використовуються відходи деревної біомаси.

2. ТОВ «АПК «Євгройл» в м. Миколаїв. Потужність біо-ТЕЦ становить 5 МВт. Як сировину використовують лушпиння соняшнику і деревну тріску. Перше та поки що єдине енергонезалежне підприємство, яке об'єднує олійноекстракційний завод та енергогенеруючий комплекс на 5 МВт, працює на півдні України. Для реконструйованих свого часу під тверде паливо газових котлів ТЕЦ було знайдено оптимальний режим, який би окремо був прийнятий для різних типів біомаси. Мазут і газ у парових котлах тепер заміщують сільськогосподарські та лісові відходи: лушпиння соняшникового насіння, очерет, тріски, лоза. Миколаївський комплекс повністю забезпечений енергетичною біосировиною. Лушпиння постачає

олійноекстракційний завод, потужність якого досягає 600 т на добу, деревину — лісгоспи. Підприємство має переробний цех продуктивністю 15 т на годину, де подрібнюють будь-які види дерев. У майбутньому комплекс планує використовувати паливо як і побутові відходи. Нині 10% виробленої на ТЕЦ електроенергії споживає підприємство, 90% — йде на продаж за «зеленим тарифом». Миколаївський комплекс забезпечує світлом три мікрорайони Миколаєва: Тернівку, Північний та Соляні. Як результат, міні-теплоелектростанція на біопаливі заощаджує 5% природного газу, який спалюється, щоб зігріти обласний центр. Окрім електричної енергії, генеруючий комплекс виробляє пару для опалення, що дало можливість Миколаївському підприємству не тільки відмовитись від підведення газових і тепломереж, а й почати забезпечувати теплом цілий мікрорайон. У будівництво та обладнання ТЕЦ було інвестовано понад 10 млн дол. США. За підрахунками спеціалістів, енергоефективний проєкт окупиться за три роки. За подібними міністанціями — вбачається майбутнє. Такі генеруючі комплекси надто потрібні сільськогосподарським районам, які мають великі обсяги відходів сільськогосподарської та лісової промисловості, побутових відходів. До того ж подібні об'єкти не тільки забезпечуватимуть промисловість і населення тепловою та електричною енергією, а й створять нові робочі місця.

3. ПАТ «Кіровоградолія», м. Кропивницький. Це одна з перших компаній, яка почала виробляти електроенергію з біомаси в Україні. Біо-ТЕЦ виробляє як електричну, так і теплову енергію. Потужність станції становить 1,2 МВт електричної і 33,6 МВт теплової потужності.

4. ТОВ «Смілаенергопромтранс», м. Сміла Черкаської області. Також одна з перших в Україні станцій, на біомасі що почала працювати. Вона діє з 2010 р. і виробляє 6 МВт електричної та 10 МВт теплової потужності.

За даними Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики і комунальних послуг (НКРЕКП) в 2020 році в Україні налічується 51 біогазова станція загальною потужністю 96,7 МВт. У 2020 році біогаз займає 3% в структурі виробництва електроенергії з

відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). До найбільших виробників біогазу відноситься 6 компаній, сукупні потужності яких перевищують 5 МВт, зокрема:

Агрохолдинг МХП — 17,5 МВт («Біогаз Ладижин» — 12 МВт, «Орель-Лідер» — 5,5 МВт).

«Теофіпольська енергетична компанія» — 15,6 МВт (на базі «Теофіпольського цукрового заводу» — 5,1 МВт, на кукурудзяному силосі — 10,5 МВт).

«Кліар Енерджі» — 13 МВт (об'єднує 12 біогазових установок від 0,33 МВт до 3,5 МВт).

«Біоенергетичний комплекс в Глобино» («Астарта») — 12 МВт («Глобинський цукровий завод», «Глобинський переробний завод»).

«Корсунь Еко Енерго» — 7,5 МВт (на базі «Селищанський цукрового заводу»).

«Городище-Пустоварівська аграрна компанія» — 6 МВт («Галс Агро»).

Невідкладні заходи з впровадження сучасних технологій мають бути здійснені в кожному секторі економіки країни, для того, щоб гарантувати, що інвестиційні рішення не обтяжуються неоптимальною технологією в довгостроковій перспективі. У суспільстві зростає усвідомлення нагальної потреби перетворити політичні заяви та аналітичну роботу в конкретні дії. Для вирішення цих проблем, за замовленням програми ПРООН, розробляється дорожня карта для деяких з найбільш важливих технологій, а саме розвитку ринку твердого біопалива в Україні. Використання твердого біопалива в нашій країні, згідно з Національним планом дій з відновлюваної енергетики до 2020 року, ставить за мету такі досягнення:

1. У секторі електроенергетики встановити 5700 МВт потужностей до 2020 р. (без урахування потужностей великих гідроелектростанцій), виробництво яких становитиме 11% від загального обсягу споживання електроенергії.

2. У секторі теплоенергетики у 2020 р. замінити 5,85 млн тонн н.е. традиційних паливно-енергетичних ресурсів енергією, виробленою з

відновлюваних джерел. Такий обсяг виробництва теплоенергії з відновлюваних джерел забезпечить 12,4% від загального кінцевого споживання теплоенергії.

3. Біоелектростанції на твердому біопаливі, у 2020 р. повинні забезпечити 11,3% (2950 проти 26 000 ГВт*год) від загального виробництва електроенергії з відновлюваних джерел.

4. Об'єкти біоенергетики, що працюють на твердому біопаливі та виробляють теплоенергію, у 2020 р. повинні забезпечити 83% (4850 проти 5850 тис. тонн н.е.) від загального виробництва теплоенергії з відновлюваних джерел.

Поточні низькі ціни на енергоносії перешкоджають надходженню інвестицій у дослідницькі організації та для розробки новітніх біопалив, що виробляються з лігноцелюлозної біомаси, відходів або непродовольчих сировин. Як наслідок, прогнози щодо ринків біопалива ґрунтуються на припущенні, що більшість біопалив будуть виробляти в наступному десятилітті з сільськогосподарських вихідних матеріалів.

Таким чином, імовірно, що виробництво біопалива безпосередньо або опосередковано впливатиме на довкілля, землекористування та певною мірою – на аграрні ринки в середньостроковій перспективі. При перегляді політики щодо біопалива, ймовірно, будуть враховані ці положення, що зумовить прийняття більш жорстких критеріїв.

У процесі дослідження основних показників виробництва енергоефективних сільськогосподарських культур підприємствами виявлено позитивну тенденцію, зокрема прогнозується, що виробництво етанолу в світі помітно збільшиться з 115,6 млрд л у 2015 р. до 128,4 млрд л до 2025 р. Світове виробництво біодизеля до 2025 р. досягне 41,4 млрд л або зросте на 33% порівняно з 2015 р. Емпірична оцінка виробництва біопалива підтверджує споживання 10,4 і 12% світового виробництва неочищеного зерна та рослинної олії та 22% світового виробництва цукрової тростини відповідно до 2025 р. В Україні, в умовах енергетичної залежності від зовнішніх постачальників, єдиним варіантом виходу з енергетичної кризи є

використання твердого біопалива, яке виробляється з відходів деревини й агрокультур. Національний ринок забезпечує потреби країни в енергії, використовуючи природний газ, проте наявні тенденції змушують українських споживачів переорієнтовуватись на дешевші джерела енергії, яким біопаливо.

2.2. Економічна оцінка експорту-імпорту енергоефективних сільськогосподарських культур підприємствами

Україна – експортноорієнтована країна щодо продукції оліє-жирового підкомплексу. Проте, якщо розвинені країни світу експортують перероблену продукцію із значною доданою вартістю, то наша країна в основному експортує сировину, крім олії рослинної. Темпи нарощування обсягів експорту олії настільки високі, що останніми роками запаси її на кінець року скорочуються (додаток А), й вірогідно це стало причиною прийняття законодавчих актів щодо запровадження експортних мит. Експортний потенціал національного аграрного сектору економіки має будуватися на основі такої його спеціалізації, яка забезпечуватиме максимальні надходження до державного бюджету й достатній рівень зайнятості населення, що не позначиться на задоволенні внутрішніх потреб населення у продовольстві. У реальній дійсності спостерігаємо бажання експортувати неперероблену сільськогосподарську продукцію, яка забезпечує прибутковість окремим підприємствам, а до бюджету надходять незначні суми. При цьому рівень зайнятості населення дуже низький. Так, у розвинених країнах експорт зерна забезпечує нижчу дохідність, ніж продукція тваринництва, де воно може бути використано. За умови переробки продукції в кінцевій ціні вартість сільськогосподарської продукції займає 20–25 % (хліб і хлібобулочні вироби – тільки 7%, масло вершкове – 22%, м'ясні продукти – 40%). Тобто додана вартість становить відповідно 93, 78 і 60%.

Державні дотації для підтримки виробництва конкретних видів продукції мотивують сільськогосподарську діяльність. Але можна бачити

інший бік проблеми – кінцевий результат для держави. В Україні він є непрозорим, не чітко визначеним і закінчується, власне, на стадії виробництва сільськогосподарської продукції. Тоді як, наприклад у Канаді джерела наповнення фондів для економічної підтримки первинних виробників формуються на наступних стадіях руху продукції до кінцевого її споживання. Наприклад, з 1 т пивоварного ячменю у вигляді ПДВ, федерального, провінційного податку та акцизу на спиртні напої держава одержує понад 9 тис. дол. від продажу пива, що в розрахунку на 1 га посіву цієї культури перевищує 18 тис. дол. Аналогічно з 1 т продовольчого зерна від реалізації хліба та хлібобулочних виробів надходження в державний і місцевий бюджети перевищує 9 тис. дол. [158]. З огляду на це важливим кроком розглядається розширення споживання продукції на внутрішньому ринку. Проте у споживчому кошику населення України в основному дефіцитними є молочні та м'ясні продукти, а рослинної олії, маргарину та майонезу воно споживає понад норму.

Стан, структура і динаміка розвитку аграрного експорту – не лише один із важливих індикаторів якісної оцінки й аналізу фактично досягнутого рівня конкурентоспроможності продукції вітчизняних підприємств сільського господарства, але загалом характеризує і його стратегічне значення в системі формування платіжного балансу країни. Упродовж останніх років частка аграрного сектору в загальному експорті усієї товарної продукції економіки суттєво зросла і досягла 40–42%. Агроекспорт нині є потужним драйвером розвитку вітчизняної економіки, що генерує фінансовий ресурс країни для впровадження інновацій та сучасних технологій в агробізнесі, а також забезпечує надходження валютних коштів для підтримання платіжного балансу та фінансової стійкості курсу національної грошової одиниці.

Якщо порівнювати надходження від експорту аграрної продукції за останні п'ять років, то можна чітко простежити сучасні тренди зростання його ролі та значення в економіці країни. Рекордним за абсолютною вартістю надходжень експорт аграрної продукції був 2017 р. — майже 18 млрд дол. США, тоді як за відносною часткою в загальній його структурі за всіма

видами товарів таким був 2015 р. — 42,4%. У 2018–2019 рр., завдяки високому врожаю зернових і олійних культур, аграрний експорт значно перевищував показники минулих років.

Також, за підсумками аналізу даних митної статистики України у січні–грудні 2018 р., сукупна вартість усього експорту вітчизняної аграрної продукції сягала близько 18,76 млрд дол. США, що майже на 0,9 млрд дол. США (5%) більше порівняно з аналогічним періодом 2017 р.

За підсумками 2018 р., перелік 10 найбільших товарних позицій аграрного експорту сформували олія соняшникова, кукурудза, пшениця, насіння ріпаку, макуха і тверді відходи від вилучення рослинних жирів та олій, соєві боби, ячмінь, м'ясо та їстівні субпродукти птиці, тютюнові вироби, а також цукор, що сукупно забезпечили 32% усіх валютних надходжень. У рейтингу стратегічних товарних позицій аграрного експорту вони посідають провідні позиції вже не один рік.

Першу позицію за абсолютною і відносною вартістю у структурі всіх валютних надходжень посідає олія соняшникова — 4,1 млрд дол. США, частка якої у загальному експорті країни становить 8,7%. Обсяг експорту олії соняшникової сягає майже 5,6 млн тонн. Також серед найбільших товарних позицій за вартістю експортних валютних надходжень виділялися кукурудза з обсягом 3,5 млрд дол. США і 21,4 млн тонн та пшениця — 3,0 млрд дол. США і 16,4 млн тонн. Варто відзначити, що серед 10 вище перелічених товарних позицій лише 3–4 можна віднести до групи продукції з високою доданою вартістю та переділу.

При цьому, наприклад, середня ціна 1 т олії соняшникової становила 736,5 дол., тоді як аналогічна її ціна для насіння ріпаку — 414,2 дол., соєвих бобів — 370,9 дол. США. Те саме стосується зерна кукурудзи, середня експортна ціна 1 т якого сягає 163,6 дол., а м'яса та їстівних субпродуктів птиці — відповідно 1540 дол., тобто майже в 9,4 раза більше. Зрозуміло, що вигідніше експортувати готовий харчовий продукт високого переділу, який приносить країні й додану вартість та набагато більше валютних надходжень, ніж продавати аграрну продукцію як сировину або нижчого переділу.

Якщо детально аналізувати сучасну структуру аграрного експорту України, то загалом із 192 товарних позицій, які входять до УКТЗЕД по товарних позиціях 1–24, лише 90 можна умовно віднести до категорії низького і середнього переділу та 20 — до високого. Критерієм віднесення вказаних товарних позицій до аграрної продукції низького, середнього і високого переділів у такому разі є середня ціна експорту з розрахунку за 1 т та ступінь її переробки, визначена експертно.

Найбільш вагомі потенційні можливості нарощування аграрного експорту зосереджені в оліє-жировій промисловості, зокрема в переробці сої та ріпаку. Адже у січні – вересні 2019 р. в цілому було експортовано майже 2,3 млн тонн насіння ріпаку та 2,1 млн тонн соєвих бобів, тоді як ріпакової і соєвої олії, відповідно, лише 151 і 375 тис. тонн.

Певний потенціал нарощування аграрного експорту зберігається і в молокопереробній промисловості, незважаючи на катастрофічний стан із забезпеченням її молочною сировиною через тривале й відчутне зменшення поголів'я корів. Вказаний потенціал зростання аграрного експорту пояснюється, насамперед, високою ціною окремих видів молочної продукції середнього і високого переділу на світовому продовольчому ринку. Наприклад, середня ціна експорту 1 т масла вершкового у січні – грудні 2018 р. становила 4232,6 дол., а твердих і м'яких сирів різних видів — 3691,5 дол., тоді як молока і вершків згущених — 1665 дол., а незгущених — 707,9 дол. Це є вагомим стимулом для збільшення експорту даних видів продукції та відродження вітчизняної молочної галузі.

Стійке зростання чисельності населення планети й рівня доходів у багатьох країнах світу зумовлює підвищення рівня споживання продуктів харчування як рослинного, так і тваринного походження, що відкриває значні перспективи розширення ринку збуту для вітчизняної аграрної продукції.

Останніми роками для окремих видів продукції АПК України, зокрема м'яса птиці, соняшникової олії, кукурудзи, пшениці та інших товарних позицій, розширилися горизонти географії збуту. Нині найбільшим попитом на світовому продовольчому ринку користується вітчизняна соняшникова

олія, що зумовлено її більшою доступністю за ціною для різних верств населення і значним поширенням культури здорового харчування у багатьох країнах.

Аграрний сектор України завдяки експорту власної продукції у 2019 р. забезпечив надходження 18,8 млрд дол. США, що становить 39,6% у товарній структурі зовнішньої торгівлі [109].

Таблиця 2.2

Динаміка валютних надходжень від зовнішньої торгівлі України та місце в ній агропродовольчої продукції

Рік	Сума всього, млн дол. США	Відношення до 2000р., %	У тому числі аграрний сектор, млн дол. США	Відношення до 2000р., %	Частка аграрного сектору в загальному експорті, %
2001	14572,5	100,0	1374,4	100,0	9,4
2002	16264,7	111,6	1823,8	132,7	11,2
2003	17957,1	123,2	2388,9	173,8	13,3
2004	23080,2	158,4	2732,3	198,8	11,8
2005	32672,3	224,2	3472,8	252,7	10,6
2006	34228,4	234,9	4304,8	313,2	12,6
2007	38368,0	263,3	4712,6	342,9	12,3
2008	49296,1	338,3	6287,0	457,4	12,8
2009	66954,4	459,4	10837,6	788,5	16,2
2010	39695,7	272,4	9514,9	692,3	24,0
2011	51405,2	352,7	9936,0	722,9	19,3
2012	68394,2	469,3	12804,1	931,6	18,7
2013	68830,4	472,3	17905,6	1302,8	26,0
2014	63320,7	434,5	17038,8	1239,7	26,9
2015	53901,7	369,9	16668,9	1212,8	30,9
2016	38127,1	261,6	14563,1	1059,6	38,3
2017	36361,7	249,5	15281,8	1111,9	42,0
2018	43266,6	296,9	17758,4	1292,1	41,0
2019	47333,9	324,8	18612,8	1354,2	39,3

Примітка. *Розраховано автором за даними Державної фіскальної служби України та Державної служби статистики України

Порівняно із 2001 р. сума зросла у 13,7 раза, а її частка підвищилася із позитивним сальдо 13,6 млрд дол. США. При цьому загальна сума експорту збільшилася за цей період від 14,6 до 47,3 млрд дол. США, або в 3,2 раза. Таке позиціонування аграрного сектору в товарній структурі зовнішньої торгівлі можна було б віднести до позитивних зрушень, якщо не зважати на зменшення суми надходжень у 2014 – 2016 рр. та переважання в структурі

експорту сировинної складової, що приховує в собі певні ризики організаційного і фінансового характеру. У структурі надходжень валюти від експорту переважає продукція рослинного походження із збільшенням від 0,4 до 9,9 млрд дол. США та підвищенням її частки в загальній сумі від 26,5 до 53,1% (табл. 2.2).

Спостерігаються зміни за окремими товарами як за сумою надходжень, так і їхньою часткою у структурі експорту агропродовольчої продукції. Найбільшу суму в 2001 р. було отримано від реалізації зерна і насіння олійних культур, що з роками збільшувалася. Решта надходжень від реалізації цієї групи товарів хоча й зростала, але становила незначну величину у структурі зовнішньої торгівлі. Так, надходження від експорту овочів збільшилися за період 2001 – 2019 рр. від 13 до 235,7 млн дол. США, або у 18 разів, з часткою від 0,9 до 1,3% (табл. 2.3).

Надходження від реалізації продукції борошномельного виробництва збільшилися від 13,9 до 175,9 млн дол. США, або в 12,7 раза. Проте їхня частка знизилася від 1,0 до 0,9%. Тобто темпи зростання обсягів продукції борошномельного виробництва повільніші, ніж темпи нарощування експорту зерна, що свідчить про більшу зацікавленість в його експорті як сировини, ніж продукції промислової переробки (борошна), що містить більшу додану вартість, або про відсутність мотивації щодо її нарощування.

На другому місці в структурі експорту знаходяться жири та олії тваринного або рослинного походження, сума надходжень від яких зросла від 240,1 до 4496,6 млн дол. США, або в 18,7 раза.

Але їхня частка протягом аналізованого періоду збільшилася повільно й підвищилась лише на 6,7%, що також свідчить про сировинний характер експорту. Ця група товарів може бути використана як технологічний компонент або консервант для виробництва харчових продуктів із більшою доданою вартістю.

Таблиця 2.3

Динаміка експорту аграрно-продовольчої продукції України

Код і назва товарів згідно з УКТЗЕД)	2001 р.		2006 р.		2011 р.		2019 р.		Відхилення 2019 р. до 2001 р.	
	млн дол. США	частка, %	млн дол. США	частка, %	млн дол. США	частка, %	млн дол. США	частка, %	млн дол. США	%
Продукція аграрного сектору, всього	1374,4	100,0	4304,8	100,0	9936,0	100,0	18612,8	100,0	17238,4	-
I. Живі тварини та продукти тваринництва, всього	366,3	26,6	732,0	17,0	771,4	7,8	1211,1	6,5	844,8	-20,1
01 живі тварини	6,1	0,4	2,8	0,1	3,6	0,04	45,8	0,2	39,7	-0,2
02 м'ясо та харчові субпродукти	194,3	14,1	154,4	3,6	90,2	0,9	646,1	3,5	451,8	-10,6
03 риба і ракоподібні	24,0	1,7	9,6	0,2	21,0	0,2	25,0	0,1	1,0	-1,6
04 молоко та молочні продукти, яйця, мед	139,8	10,2	553,6	12,9	648,8	6,5	481,3	2,6	341,5	-7,6
05 інші продукти	4,2	0,3	11,5	0,3	7,8	0,1	12,9	0,1	8,7	-0,2
II. Продукти рослинного походження, всього	364,9	26,6	1694,8	39,4	3976,2	40,0	9886,3	53,1	9521,4	26,5
06 живі дерева та інші рослини	0,3	0,02	0,5	0,01	1,8	0,02	4,4	0,02	4,1	-
07 овочі	13,0	0,9	39,3	0,9	119,2	1,2	235,7	1,3	222,7	0,4
08 їстівні плоди та горіхи	19,2	1,4	102,2	2,4	208,8	2,1	228,5	1,2	209,3	-0,2
09 кава, чай	1,0	0,1	2,3	0,1	9,9	0,1	12,1	0,1	11,1	-
10 зернові культури	124,0	9,0	1383,1	32,1	2467,1	24,8	7240,7	38,9	7116,7	29,9
11 продукція борошномельного виробництва	13,9	1,0	29,1	0,7	80,8	0,8	175,9	0,9	162,0	-0,1
12 насіння і плоди олійних культур	195,7	14,2	135,4	3,2	1085,7	10,9	1954,1	10,5	1758,4	-3,7
13 шелак природний	1,7	0,1	0,3	0,01	1,3	0,01	1,1	0,01	-0,6	-0,09
14 рослинні матеріали для виготовлення	0,1	0,01	2,6	0,1	1,7	0,02	33,7	0,2	33,6	0,19
III. 15 Жири та олії рослинного і тваринного походження	240,1	17,5	587,2	13,6	2617,3	26,3	4496,6	24,2	4256,5	6,7
IV. Готові харчові продукти, всього	403,1	29,3	1290,8	30,0	2571,1	25,9	3018,8	16,2	2615,7	-13,1
16 продукти з м'яса, риби	19,5	1,4	27,0	0,6	48,7	0,5	21,7	0,1	2,2	-1,3
17 цукор і кондитерські вироби з цукру	105,7	7,7	110,2	2,6	206,5	2,1	366,9	2,0	261,2	-5,7
18 какао та продукти з нього	62,6	4,6	239,3	5,6	591,6	5,9	204,1	1,1	141,5	-3,5
19 готові продукти із зерна	21,6	1,6	97,7	2,3	254,3	2,6	268,3	1,4	246,7	-0,2
20 продукти переробки овочів	26,7	1,9	119,0	2,8	210,4	2,1	172,3	0,9	145,6	-1,0
21 різні харчові продукти	4,4	0,3	49,4	1,2	122,9	1,2	132,0	0,7	127,6	0,4
22 алкогольні і безалкогольні напої та оцет	42,7	3,1	419,2	9,7	443,7	4,5	229,9	1,2	187,2	-1,9
23 залишки і відходи харчової промисловості	42,4	3,1	139,6	3,2	479,1	4,8	1224,9	6,6	1182,5	3,5
24 тютюн та його промислові замінники	77,0	5,6	89,4	2,1	213,9	2,2	398,7	2,1	321,7	-3,5

Примітка. *Розраховано автором за даними Державної фіскальної служби України та Державної служби статистики України

Наразі сума валютних надходжень від експорту готових харчових продуктів збільшилася від 0,4 до 3,0 млрд дол. США, а її частка знизилася з

29,3 до 16,2%. Основну статтю доходів у структурі харчових продуктів становили залишки відходів харчової промисловості, надходження від яких досягли 1,2 млрд дол. США при підвищенні частки від 3,1 до 6,6%. Хоча відходи від переробки доцільніше було б спрямувати на збагачення білком кормів та якісної відгодівлі худоби.

За інформацією Державної фіскальної служби України, експорт пшениці протягом 2011 – 2019 рр. зріс від 4,9 до 16,4 млн тонн, або у 3,3 раза [162]. При цьому сума валютних надходжень збільшилася від 0,9 до 3,0 млрд дол. США, також у 3,3 раза. Разом із тим ціна експорту пшениці відносно 2011 р. зростала у 2012 і 2014 р., тоді як з нарощуванням обсягів реалізації до 10,5 млн тонн у 2015 р. знизилася (рис. 2.14).

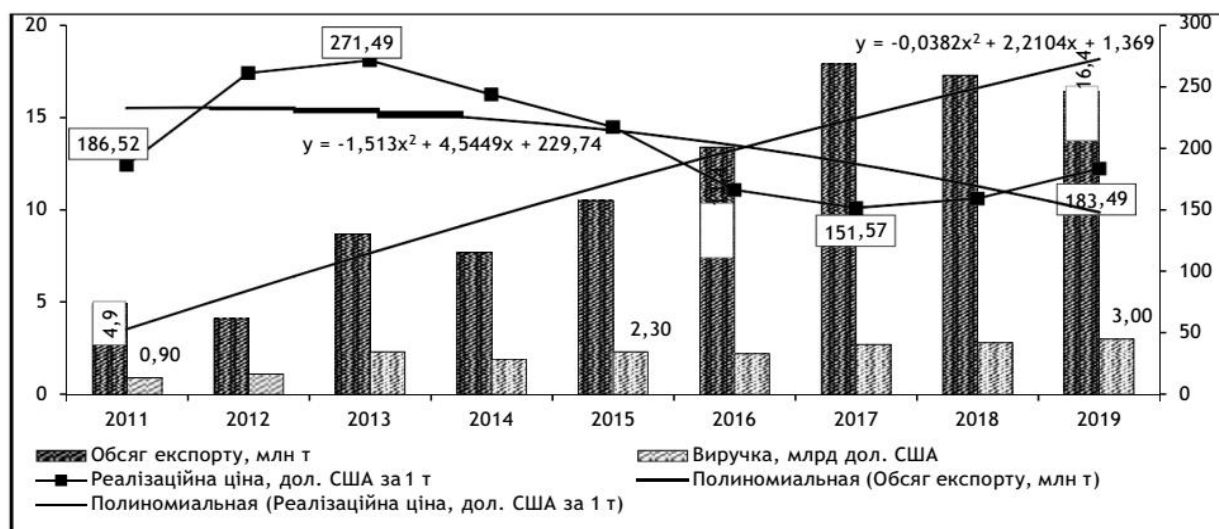


Рис. 2.14. Динаміка обсягів, виручки та реалізаційної ціни експорту зерна пшениці

Примітка. *Розраховано автором за даними Державної фіскальної служби України та Державної служби статистики України

Це призвело до зменшення валютних надходжень, сума яких, за проведеними розрахунками, лише у 2018 р. становила близько 50 млн дол. США. Аналогічна ситуація склалася щодо експорту кукурудзи, обсяги якої збільшилися від 4,0 до 21,4 млн тонн, або в 5,4 раза, сума валютних надходжень зросла від 0,8 до 3,5 млрд дол. США. Таким чином, простежується збільшення з роками обсягів зерна кукурудзи на експорт без

відповідного нарощування валютних надходжень через зниження ціни реалізації (рис. 2.15).

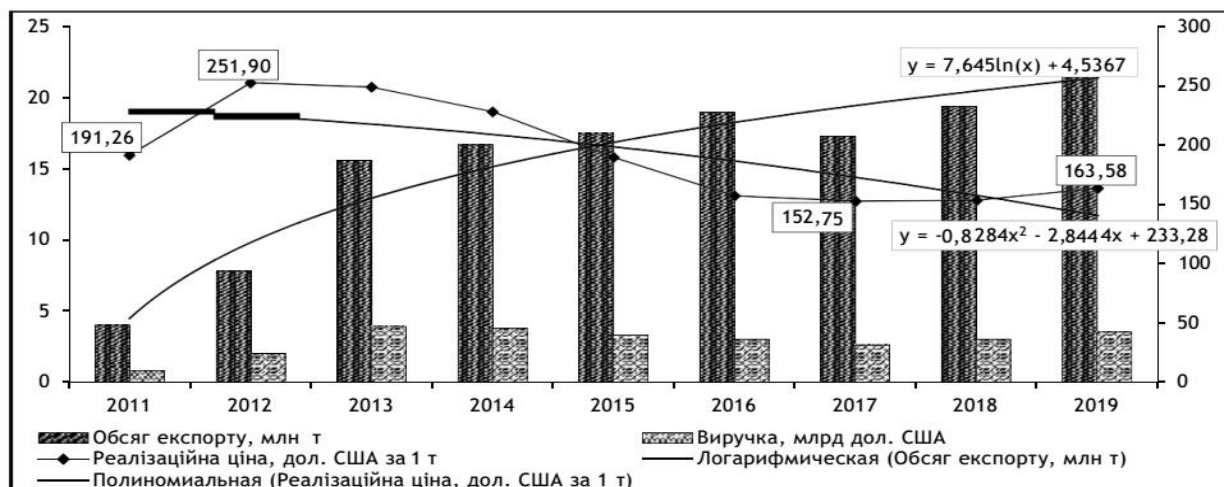


Рис. 2.15. Динаміка обсягів, виручки та реалізаційної ціни експорту зерна кукурудзи

Примітка. *Розраховано автором за даними Державної фіскальної служби України та Державної служби статистики України

Очевидно, зерно з такою низькою ціною доцільніше було б спрямувати на розвиток тваринництва і, зокрема, скотарства, яке продовжує занепадати. Так, порівняно з 2001 р. поголів'я худоби зменшилося на 5,8 млн голів, у тому числі на 2,9 млн корів (і дотепер не призупинено) [152]. У майбутньому можна очікувати, що це негативно позначиться на відтворенні скотарства та виробництві молока і м'яса.

Дослідження динаміки обсягів виробництва й експорту насіння і плодів олійних культур свідчить, що тут теж спостерігається експортоорієнтоване виробництво, за винятком насіння соняшнику, обсяги експорту якого знизилися до мінімуму і в 2015 – 2018 рр. не перевищували 1,4% від валового виробництва (рис. 2.16).

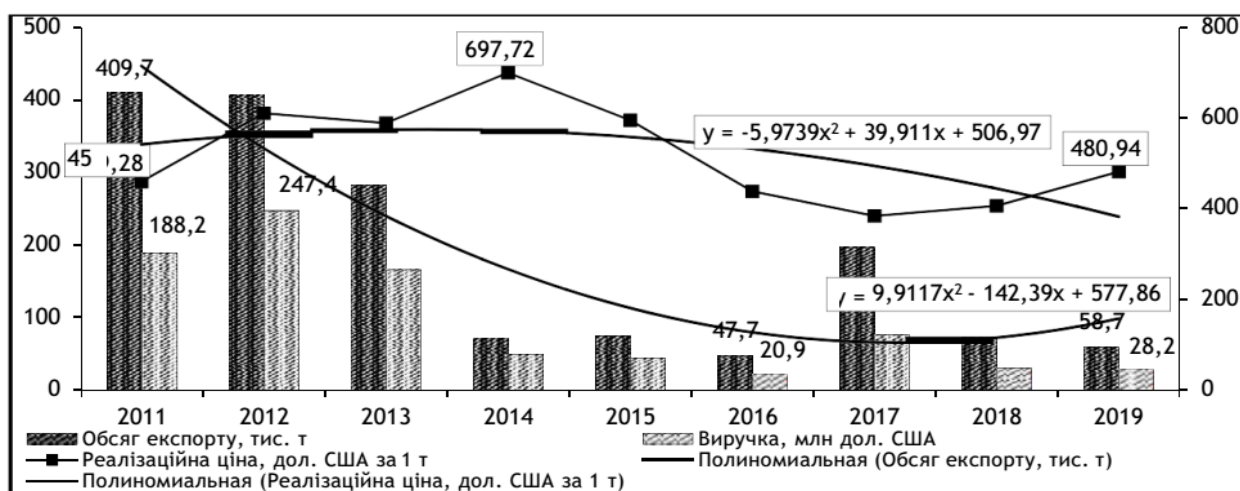


Рис. 2.16. Динаміка обсягів, виручки та реалізаційної ціни експорту насіння соняшнику

Примітка. *Розраховано автором за даними Державної фіскальної служби України та Державної служби статистики України

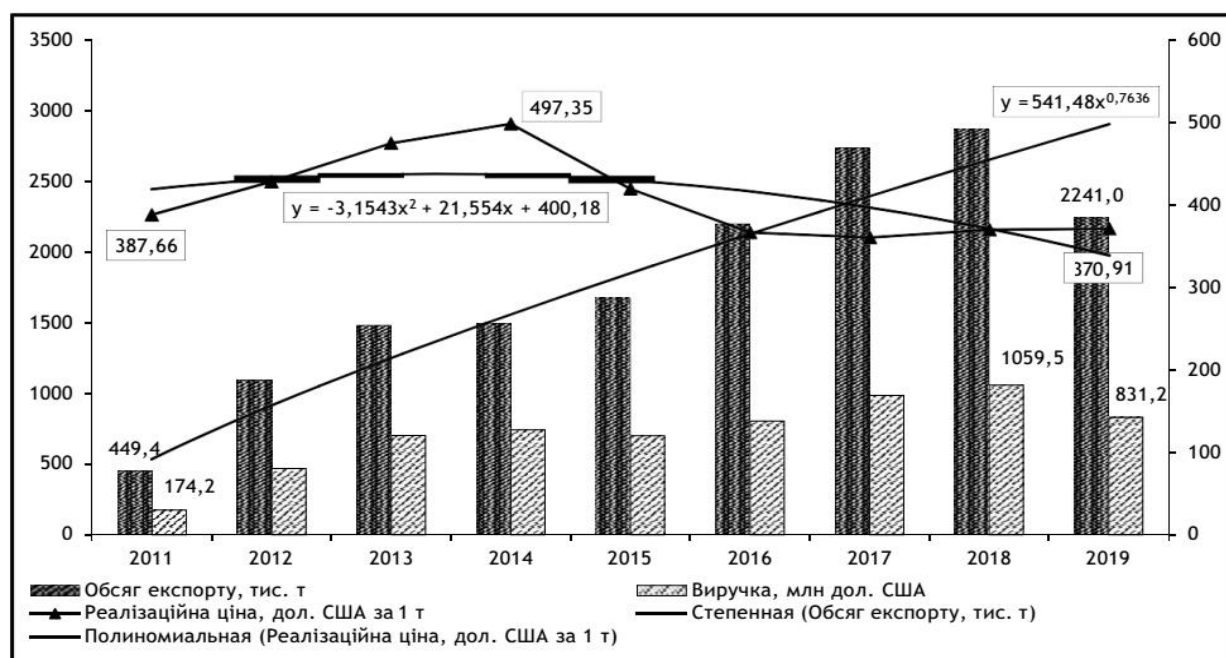


Рис. 2.17. Динаміка обсягів, виручки та реалізаційної ціни експорту соєвих бобів

Примітка. *Розраховано автором за даними Державної фіскальної служби України та Державної служби статистики України

Ситуація з іншими олійними культурами дещо інша. Так, експорт соєвих бобів протягом 2011 – 2019рр. збільшився в 5 разів і у 2019 р. становив 2,2 млн тонн, або понад 70% від обсягів внутрішнього виробництва при зниженні ціни від 387,66 до 370,91 дол. США за 1 т (рис. 2.17).

Обсяги експорту насіння ріпаку зросли в 1,6 раза і в 2019 р. досягли 2,4 млн тонн, або понад 90% від обсягів внутрішнього виробництва при зниженні ціни від 418,88 до 414,20 дол. США за 1 т, або на 1,1% (рис. 2.18).

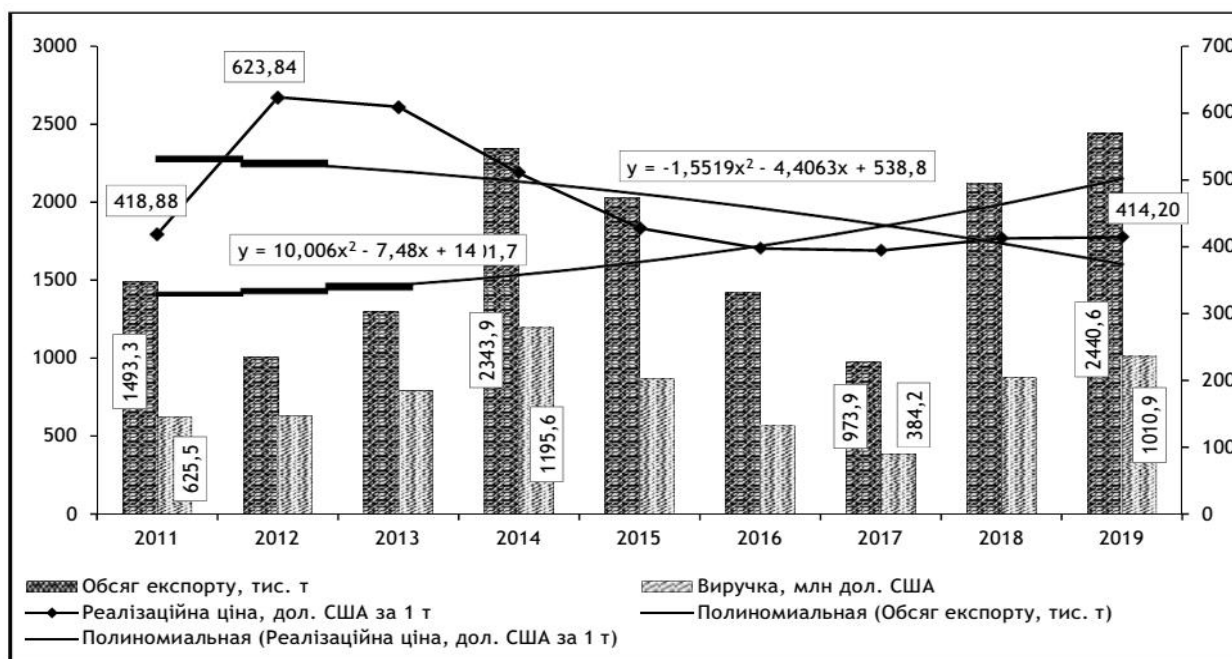


Рис. 2.18. Динаміка обсягів, виручки та реалізаційної ціни експорту насіння ріпаку

Примітка. *Розраховано автором за даними Державної фіскальної служби України та Державної служби статистики України

Аналіз засвідчив, що виробництво олійних культур (за винятком соняшнику) є експортоорієнтованим. На експорт реалізується більше двох третин вирощених сої та ріпаку.

Суб'єкти ринку не зацікавлені у промисловій переробці вирощеного врожаю з відповідною подальшою реалізацією продуктів переробки – олії, маргарину, майонезу та ін.

Нині створена в Україні працею людини додана вартість, що зберігається в зерні чи насінні олійних, реалізується на експорт за щорічно знижуваними цінами, що обмежує економічний розвиток країни і суспільства.

Нарощування обсягів виробництва продукції зернових і олійних культур відбулось за умови обмежених диверсифікованих каналів використання виробленої продукції. Відчутно зменшилося поголів'я тварин і цей процес

триває й надалі. Відповідно це позначилося на зниженні потреби комбікормів і виробництво продукції рослинництва на кормові цілі, що обмежує внутрішньогосподарське використання та реалізацію продукції тваринництва з більшою доданою вартістю, зокрема й на експорт. Недостатня розвиненість промислових технологій глибокої переробки продукції рослинництва і побічної продукції переробки та виробництва біоенергетичних ресурсів звужує її внутрішньогосподарське використання та виробництво й реалізацію біоенергетичних продуктів з більшою доданою вартістю.

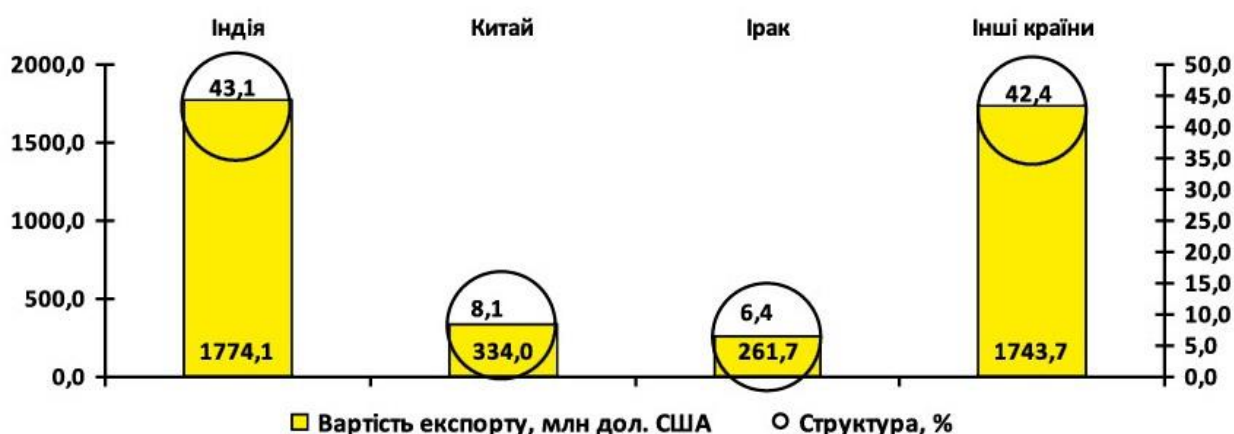


Рис 2.19. Експорт олії соняшникової з України на основні світові продовольчі ринки, січень – грудень 2018 р.

Примітка. *Складено автором за даними аналізу інформації митної статистики України

Аналіз даних митної статистики свідчить, що в 2018 р. понад 55% усієї олії соняшникової вітчизняного виробництва було експортовано до трьох країн — Індії (43,1% до підсумку) на суму 1774,1 млн, Китаю (8,1%) на 334,0 млн і Іраку (6,4%) на 261,7 млн дол. США, а решта реалізована на інших світових ринках збуту продовольчої продукції (рис.2.19).

Упродовж багатьох років крім олії соняшникової значним попитом на світовому продовольчому ринку користуються зернові культури.

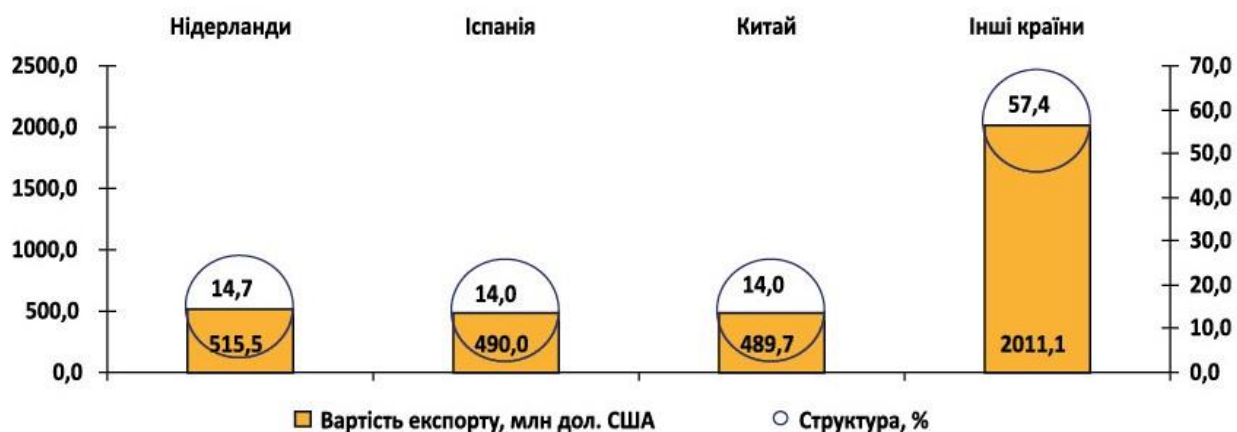


Рис. 2.20. Експорт зерна кукурудзи з України на основні світові продовольчі ринки, січень – грудень 2018 р.

Примітка. *Складено автором за даними аналізу інформації митної статистики України

Серед основних ринків збуту зерна кукурудзи в загальній структурі його експорту слід виділити такі країни, як Нідерланди (14,7%) на суму 515,5 млн, Китай (14,0%) на 490,0 млн та Іспанію (14,0%) на 489,7 млн дол. США (рис 2.20).

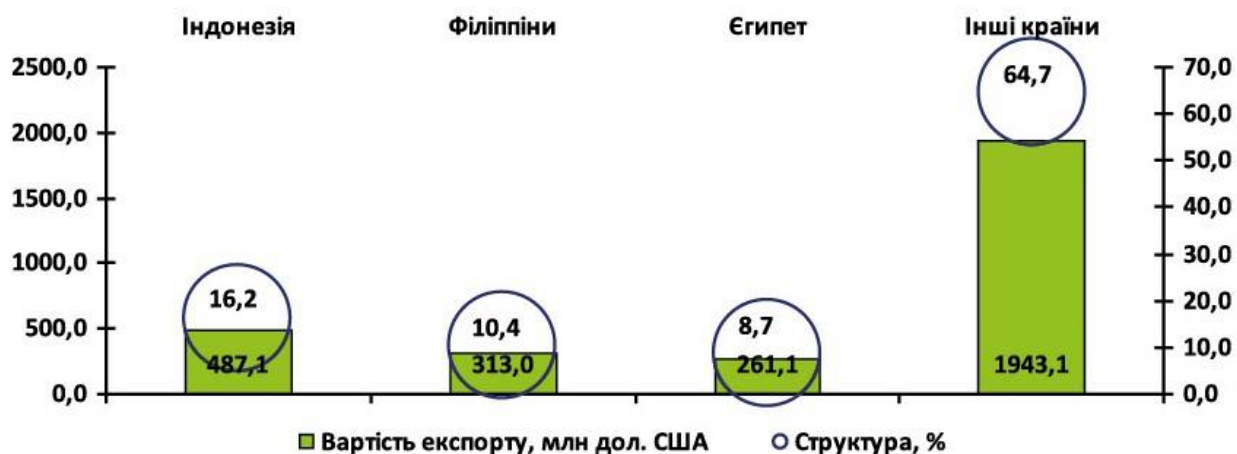


Рис 2.21. Експорт зерна пшениці з України на основні світові продовольчі ринки, січень – грудень 2018 р.

Примітка. *Складено автором за даними аналізу інформації митної статистики України

На відміну від попередніх років у 2018-му найбільші за вартістю обсяги експорту пшениці надійшли до Індонезії (16,2%) на суму 487,1 млн, Філіппін (10,4%) на 313,0 млн і Єгипту (8,7%) на 261,1 млн дол. США (рис 2.21).

Основні обсяги експортних товарних поставок насіння ріпаку традиційно вже багато років спрямовуються до країн ЄС — Німеччини (30,6%) на суму 308,8 млн, Бельгії (28,8%) на суму 291,4 млн і Франції (12,6%) на 127,5 млн дол. США.

Обсяги експортних товарних поставок макухи, а також твердих відходів від вилучення рослинних жирів і олій, крім товарних позицій 2304, 2305, здебільшого надходили до Китаю (15,0%) на суму 137,7 млн, Республіки Білорусь (12,6%) на 116,4 млн, Франції (11,5%) на 105,7 млн дол. США. На решту інших країн світу припала найбільша частка від усього обсягу експорту цієї товарної позиції (61,0%) на загальну суму 561,6 млн дол. США.

Також значні обсяги експорту здійснювалися за товарною позицією «соєві боби». Основні поставки припадали на Туреччину (37,2%) на суму 308,8 млн, Білорусь (15,4%) на 127,9 млн та Іран (8,8%) на 73,1 млн дол. США.

У підсумку необхідно відзначити, що багаторічна цінова волативність світового продовольчого ринку в умовах постійної зміни його кон'юнктури залишається одним із найбільш значущих ризиків для вітчизняного аграрного експорту. Зменшити негативні наслідки її дії повною мірою проблематично, але мінімізація їх цілком можлива й реальна при застосуванні стратегії подальшої диверсифікації аграрного експорту та систематичного нарощування в ньому саме частки сільськогосподарської продукції високотехнологічних переділів із високою доданою вартістю.

За 10 років в Україні збільшувались обсяги виробництва насіння соняшнику, ріпаку та сої, які, за попередніми даними, досягли у 2018 р. відповідно 10,4; 2,4 і 2,3 млн тонн. Зросли також обсяги експорту олійних культур. За останні 7 років експорт сої досяг 25–48% від її валового виробництва (у 2017 р. – понад 61%), насіння ріпаку – 65–100%. Експорт олії та макухи цих двох культур незначний. Так, за 2014–2017 рр. було експортовано лише 38–58 тис. тонн олії соєвої; 5–12 тис. тонн олії ріпакової; 1,0–15 тис. тонн макухи соєвої і 7–20 тис. тонн – ріпакової. Відсутність внутрішнього попиту на макуху та шрот через значне скорочення поголів'я

тварин в Україні протягом тривалого реформування, а також економічна недоступність комбікорму для дрібних господарств населення є основною причиною нарощування експорту сировини – насіння сої та ріпаку. Крім того, традиційні уподобання населення України не сприяють розвитку виробництва олії з ріпаку та сої для задоволення продовольчих потреб. Експорт сировини – означає втрату не тільки робочих місць, але і фінансових надходжень до державного та місцевого бюджетів.

Протягом 2005 – 2017 рр. експорт насіння соняшнику зменшувався і в останні три роки становив тільки 3,4–6,1% від обсягів його валового виробництва. Обсяги експорту у 2017 р. порівняно з 2005 – м р. скоротилися майже втричі, проте через підвищення світових цін виручка від експорту насіння соняшнику зросла на 29,7 млн дол. США, у тому числі на 119,7 млн дол. за рахунок зростання цін і скоротилася на 90 млн дол. через зменшення обсягів експорту.

Іншим стримувальним чинником нарощування експорту насіння ріпаку стало деяке скорочення після 2015 р. виробництва біодизеля, що пов'язано з переорієнтацією стратегії ЄС: за підтримки власного виробництва (35% вартості кожної виробленої тонни) на сприяння імпорту готового біодизеля. Внаслідок цього імпорт цього продукту у 2016 р. зріс на 30% (до 2,6 млн тонн). Більшу частку власного біодизеля покупці ЄС замінили на соєвий метиловий ефір з Аргентини і пальмовий метиловий ефір з Індонезії.

В Україні складається негативний торговельний баланс із наростанням його дефіциту. Так, у 2013 р. негативне торговельне сальдо досягло 14,7 млрд дол. США, яке в наступні роки знижувалося (у 2015 р. – до 6,4 млрд дол. США). У 2012 р. дефіцит торгового балансу в промисловості досяг 24,8 млрд дол. США, а за рахунок позитивного сальдо в сільському господарстві та харчовій промисловості (6,4 млрд дол. США) – скоротився до 13,7 млрд дол. США.

Причому торговельне сальдо по галузях аграрного сектору економіки має свою динаміку (рис. 2.22). У галузі рослинництва найвищий рівень

позитивного сальдо був у 2013–2017 рр. – 3,8–6,8 млрд дол. США, а у тваринництві він негативний.

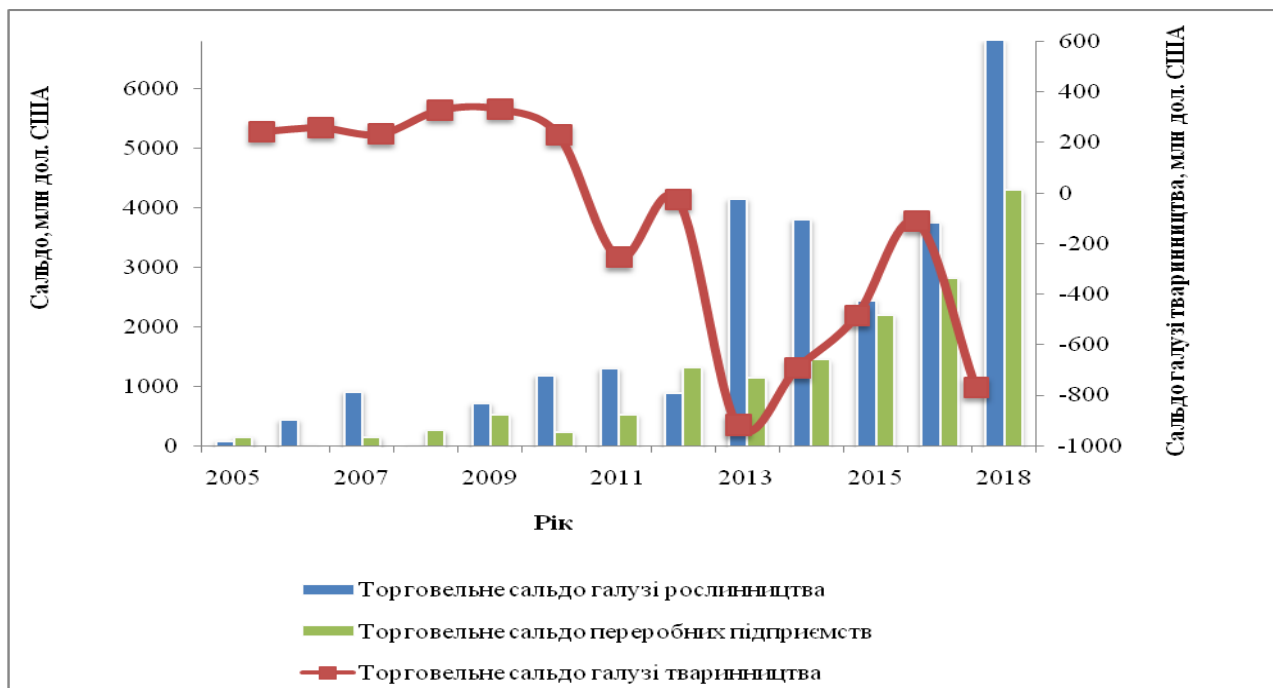


Рис. 2.22. Динаміка торговельного балансу підприємств аграрного сектору економіки за 2005–2018 рр.

Примітка. *Розраховано автором на основі даних митної статистики України

У галузях переробної промисловості показники торговельного балансу дещо нижчі, ніж у рослинництві і в останні два роки (2016 – 2018) вони становили 2,8–4,3 млрд дол. США. За останні роки вартість експорту продукції переробних підприємств відчутно підвищилася і досягла 6,3 – 7,7 млрд дол. США, проте удвічі більше імпортується продукції переробних підприємств (на суму 2,4–3,5 млрд дол. США). Зокрема, протягом 2005–2018 рр. найвищу частку в імпорті продукції переробних підприємств займали тютюнові вироби (17,1%), олія пальмова (7,6%), концентрати кави і чаю (6,7%) та цукор (5%) – на загальну суму 8,7 млрд дол. США за цей період.

Тенденція нарощування експорту продукції харчової промисловості супроводжувалася зростанням обсягів її імпорту, особливо з 2010–2011 рр. Проте найвищих темпів розвитку досягла галузь оліє-жирового підкомплексу, також і в зовнішньоекономічній діяльності (рис. 2.23).

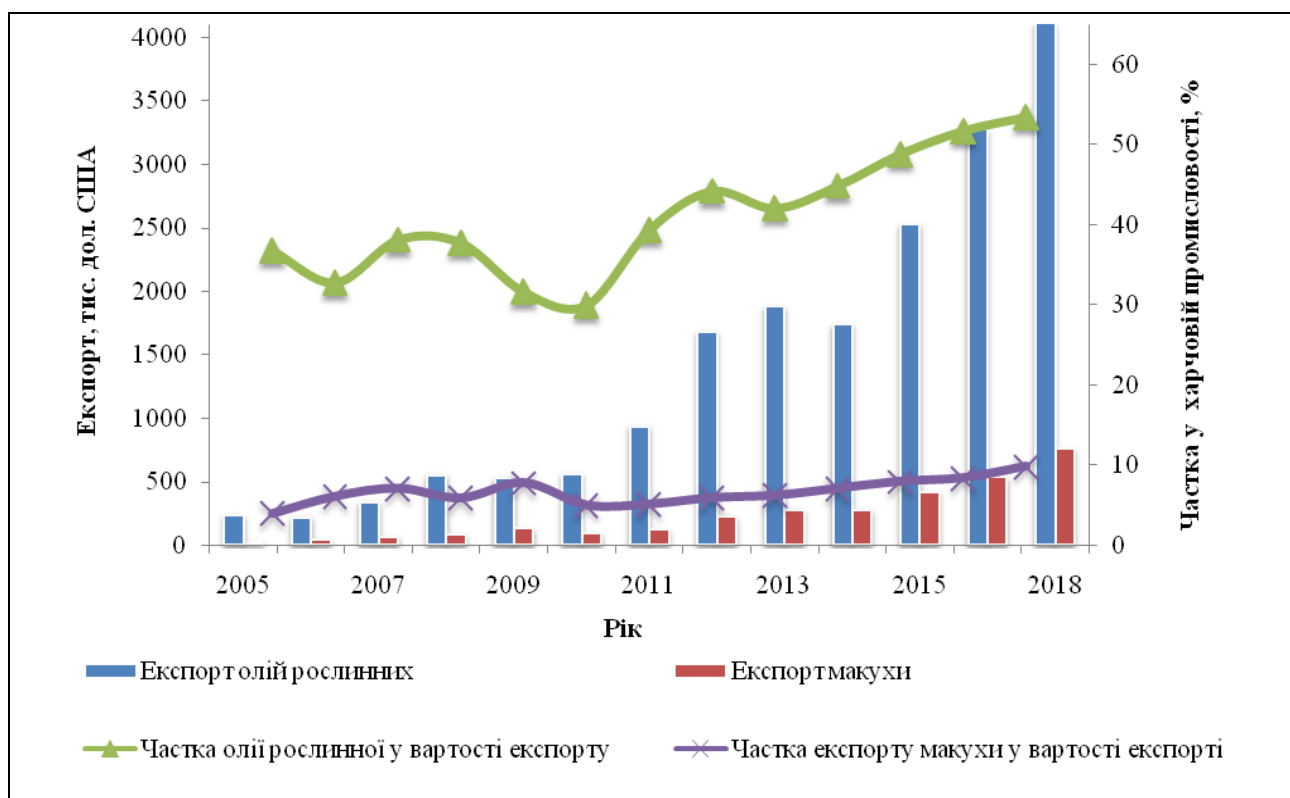


Рис. 2.23. Динаміка експорту продукції підприємств у вартості експорту харчової промисловості, 2005–2018 рр.

Примітка. *Розраховано автором на основі даних митної статистики України

Україна є найбільшим виробником та експортером соняшникової олії у світі. Згідно з останнім звітом Міністерства сільського господарства США, світове виробництво соняшникової олії прогнозується в обсязі 13,7 млн. тонн, на частку України припадає понад 23% світового виробництва, а в експорті вона займає першу позицію (поставляє на зовнішній ринок майже 52% від усього світового експорту) [139]. Щодо насіння соняшнику, то, як ми зазначали, обсяги його експорту відносно незначні. На відміну від насіння сої та ріпаку, яке лише експортується, основні обсяги насіння соняшнику переробляються, а експортуються продукти його переробки – олія соняшникова та макуха. Тобто із збільшенням виробництва насіння соняшнику експорт його скорочується, проте зростають обсяги переробки й одержання кінцевої продукції – олії та макухи. Проте висока ефективність експортної діяльності на цьому сегменті ринку має зворотний бік – перенасичення сівозмін посівами соняшнику.

Доцільно розглянути різні варіанти використання соняшникової макухи: експортувати або ж використовувати на корм. Лушпиння раніш зовсім не переробляли, потім почали використовувати як паливо, а в подальшому – брикетувати та експортувати. За фактичної структури експорту (насіння соняшнику, олія, макуха), крім збільшення фінансових надходжень зростає втрата поживних речовин за поточних цін на азотні, фосфорні та калійні добрива.

За умови, що Україна експортуватиме лише одну олію соняшникову, втрати поживних речовин становили б лише 120–135 тис. тонн на суму 205–240 млн дол. США, або майже втричі менше. Тобто Україна має дотримувати стратегії експорту лише олії соняшникової, а макуху необхідно використовувати у тваринництві. Тоді у ґрунт через органічні добрива будуть повертатися поживні речовини на суму 400–430 млн дол. США. Проте до цього часу триває скорочення поголів'я, крім поголів'я птиці, а стратегічні перспективи розвитку галузі тваринництва є недостатньо визначеними.

Згідно з теорією міжнародної торгівлі, розробниками якої були А. Сміт і Д. Рікардо, абсолютна перевага у виробництві певного продукту (відносно більший вихід продукції на одиницю ресурсу за наявної технології) є основою міжнародного поділу праці. Проте нині країни диференційовані за кількістю ресурсів на одного жителя, особливо земельних, водних та енергетичних. За прогнозами ФАО, до 2050 р. в країнах, де проживатиме майже 70% населення планети, припадатиме на 1 особу менше 0,1 га ріллі. Якщо, наприклад, країни Азії та Європи з обмеженими земельними ресурсами можуть мати переваги у зовнішній торгівлі з країнами із високою землезабезпеченістю (Аргентина, Росія, Україна та ін.), то це не означає, що останні можуть погодитися з цим. У них значно більші можливості у виборі варіантів переваг щодо виробництва й експорту, які пов'язані саме з динамікою загострення продовольчої проблеми через погіршення ресурсного забезпечення економіки країн.

За теорією Гекшера–Оліна, «країни експортуватимуть ті товари, виробництво яких потребує значних витрат відносно надлишкових чинників і

невеликих затрат дефіцитних чинників, та імпортуватимуть товари, у виробництві яких довелося б широко використовувати відносно дефіцитні чинники». Концепція М. Портера дещо доповнює цю теорію, оскільки визначає, що поряд із ресурсними (земля, праця, капітал, підприємницькі здібності) на формування конкурентних переваг впливають інфраструктурні чинники (транспортна система, система зв'язку тощо), умови внутрішнього попиту з його вимогами до якісних характеристик товару, наявність у національній економіці суміжних галузей, що забезпечуватимуть ресурсами експортоорієнтовані галузі (кластерна організація) та характер конкуренції на внутрішньому ринку [79].

Для забезпечення найвищого рівня рентабельності виробництва олійних культур сільськогосподарські товаровиробники збільшують площі їх посіву, що значно перевищують екологічно допустимі межі. Україна також несе втрати від орієнтації на експорт сировини – насіння ріпаку та сої. Поряд із занепадом тваринництва звужуються варіанти вибору напрямів розвитку таких галузей, як виробництво сої, ріпаку та продуктів їх переробки. Тобто основною проблемою на нинішньому етапі стає обґрунтування можливих напрямів виробництва біопалив із насіння ріпаку і зведення до мінімуму негативних екологічних наслідків від невинного нарощування сівозмін посівами олійних культур. У подальшому, з розвитком галузей тваринництва, шрот і макуха будуть використовуватися в годівлі тварин і птиці, призупиниться процес деградації ґрунтів, що дасть можливість забезпечити еколого-економічну сталість сільськогосподарської діяльності.

Збільшення обсягів виробництва продукції зернових і олійних культур мало б супроводжуватися відповідним нарощуванням промислових потужностей з новітньою технологією їх глибокої переробки й отриманням вихідної продукції різних напрямів використання:

- виробництво різноманітного асортименту якісної та безпечної продукції продовольчого споживання;
- виготовлення кормів, багатих на білки для забезпечення розвитку тваринництва і збільшення виробництва продуктів тваринного походження,

чому сприяло б одержання проміжної продукції в результаті промислової переробки – висівки, шроти, патока тощо;

- виробництво продукції технічного призначення (біоетанол, біогаз, біодизель, бетаїн), що суттєво знизило б енергетичну залежність країни від зовнішніх постачальників та зменшило б потребу в іноземній валюті.

Зокрема створення нових промислових потужностей у зернопродуктовому підкомплексі є одним із шляхів диверсифікації використання зернопродукції, нівелювання ризиків при нарощуванні обсягів виробництва та має відбуватися за такими напрямками:

- первинна переробка зерна (борошномельно-круп'яна і комбікормова промисловість) активізує збільшення виробництва харчової продукції, розвиток тваринництва та нарощування обсягів виробництва продукції тваринного походження, а отже, її експорт;

- хлібопекарська промисловість (хлібобулочні, кондитерські вироби та інші харчові продукти) сприятиме нарощуванню пропозиції харчових продуктів, диверсифікації ринків збуту та формуванню більших обсягів експортних ресурсів;

- виробництво солоду (одержання пива та квасу) активізує виробництво й експорт слабоалкогольних та безалкогольних напоїв;

- переробка зерна на технічні цілі (виробництво біоенергетичних ресурсів) знизить енергозалежність країни та ризики перевиробництва.

Розвиток промислових підприємств за вказаними напрямками дасть змогу вирішити низку соціально-економічних проблем, що наразі виникли в суспільстві, сприятиме збільшенню кількості робочих місць та нарощуванню виробництва якісної продукції з більшою доданою вартістю, надходжень до бюджету, знизить соціальну напругу в суспільстві й уповільнить міграційні процеси.

Аналіз економічної оцінки експорту-імпорту енергоефективних сільськогосподарських культур засвідчує динамічний ріст сукупної вартості експорту вітчизняної аграрної продукції, зокрема у 2018 р. експорт сягав 18,76 млрд дол. США, що на 0,9 млрд дол. США (5%) більше від 2017 р.

Найбільш вагомі потенційні можливості нарощування аграрного експорту зосереджені в оліє-жировій промисловості, зокрема в переробці сої та ріпаку. У січні – вересні 2019 р. в цілому було експортовано майже 2,3 млн тонн насіння ріпаку та 2,1 млн тонн соєвих бобів, тоді як ріпакової і соєвої олії, відповідно, лише 151 і 375 тис. тонн. Відтак виробництво олійних культур (за винятком соняшнику) є експортоорієнтованим. На експорт реалізується більше двох третин вирощених сої та ріпаку.

2.3. Оцінка ефективності та перспективи діяльності підприємств з виробництва біопалива

Відходи агропромислового комплексу є привабливою сировиною для отримання теплової та електричної енергії, прямого використання у сільському господарстві, а також для виробництва матеріалів. Щорічно в АПК України утворюється 109 млн. тонн відходів, з яких 49 млн. тонн неефективно утилізуються або захоронюються, а 60 млн. тонн надходять на переробку. Тільки 1 млн. тонн з перероблених відходів використовується для отримання теплової та електричної енергії, а решта 59 млн тонн вносять як добрива для поліпшення якості ґрунтів, використовують як підстилку для тварин або як корм для тварин або птиці. З 49 млн тонн відходів, що не знаходять застосування, майже 20 млн тонн може бути спрямовано на реалізацію проєктів з виробництва енергії, що економічно буде окупним.

Біомаса з продукції, яку виробили вітчизняні сільськогосподарські виробники, може слугувати для України принципово новими високоефективними можливостями для забезпечення сталого сільського розвитку на основі одержання дешевої, екологічно безпечної, теплової енергії від спалювання соломи, відходів переробки сільськогосподарської продукції, багаторічних енергетичних культур і деревини. Теплову енергію можна ефективно використовувати в сільській місцевості для опалювання житлових і виробничих приміщень, у промисловому виробництві та побутовому обслуговуванні протягом усього року на різних об'єктах: узимку – на опалюванні, навесні – в теплицях, влітку та восени – на зернотоці.

На думку експертів, Україна володіє величезним потенціалом одержання соломи, ступінь використання якого сьогодні невисокий, що пов'язано з відсутністю обладнання та техніки для правильного збирання соломи з полів. Експерти оцінюють величину цього потенціалу по – різному, адже солома активно використовується ще і в тваринництві, частина її повинна залишатися на полі для відновлення ґрунту. Тут доречно спиратися на приклад Данії, яка є світовим лідером з використання соломи в енергетичних цілях – у цій країні щороку спалюється до 14% усієї виробленої сільським господарством соломи. Розрахунок кількості паливної соломи за параметрами Данії показує, що мінімум 5 млн тонн цієї сировини, що залишається тільки після збору злакових культур, може бути використана в Україні для виробництва паливних гранул. Повна утилізація цих обсягів для виробництва пелет могла б сприяти економії в загальнодержавному масштабі до 3 млрд м³ природного газу. Нинішні технології в галузі біопалива дозволяють утилізувати й переробляти в цінні паливні гранули та брикети не лише соломі, а й будь-яку іншу біомасу: кукурудзяні качани і стебла, стебла соняшнику, очерет та ін. Та частина біомаси, що не згодовується тваринам, може бути потенційною сировиною для виробництва біопалива.

В Україні напрям з переробки соломи поступово розвивається. Так, компанія “Смарт Енерджі”, яка входить до групи “Смарт-Холдинг”, восени 2012 р. ввела в експлуатацію потужний завод з виробництва паливних пелет “Він-Пеллета” у селищі Турбів Липовецького району Вінницької області. Перша черга заводу має виробничу потужність 75 тис. тонн/рік. На проєктну потужність – 150 тис. тонн пелет на рік – завод вийшов у 2013 р. Сировиною для виробництва пелет є солома зернових культур, яка закуповується у п'яти районах області. Це тільки перший такий проєкт компанії. Надалі холдинг розраховує продовжити будівництво заводів з виробництва паливних пелет у різних регіонах країни і довести їх кількість до десяти підприємств загальною потужністю 1,5 млн. тонн/рік, що з урахуванням потенційних запасів соломи в країні відповідає приблизно 15% її використання [26].

Незважаючи на велику кількість невикористовуваних земель несільськогосподарського призначення в нашій країні, промислових посадок енергетичних рослин поки що недостатньо. На сьогодні вже 15 компаній вирощують енергетичні культури на комерційному рівні. Ще низка планують найближчим часом вийти на цей ринок. Зазвичай вирощують енергетичні культури паралельно з веденням іншого виду бізнесу. Більшість компаній поки що експериментують і аналізують перспективи. Компанія Salix Energy, що заснована в 2010 р., має найбільші в Україні плантації енергетичної верби, розташовані у Волинській і Львівській областях (понад 1500 га). Культивують 6 сортів верби, зокрема польські та шведські. У 2013 р. компанія зареєструвала власний сорт «Марцияна» (єдиний офіційно зареєстрований в Україні). У 2014–2015 рр. компанія розширила плантації до 2,5–3 тис. га і почала промисловий збір урожаю. Вона планує збирати тріску з енергетичної верби для виробництва теплової та електричної енергії на території України. Компанія Phytofuels вирощує низку енергетичних культур (просо прутоподібне, міскантус, верба, сорго цукрове та ін.) на площі понад 35 тис. га у Полтавській області. Брикети і гранули, вироблені із цих культур, Phytofuels поставляє вітчизняним і зарубіжним споживачам. Агрохолдинг KSG Agro, що має у використанні 65 тис. га земель у Дніпропетровській області, розвиває новий напрям бізнесу — вирощування міскантуса. У 2013 р. на 33 га добре зійшли сходи на маточних плантаціях культури.

Підвищення частки відновлюваної енергії є перспективним напрямом для України, зважаючи на значний потенціал та високі економічні вигоди, пов'язані з розвитком цього сектору. Збільшення частки відновлюваних джерел енергії диверсифікує постачання енергії на більш чисті джерела та енергетичний портфель, оскільки країна буде меншою мірою залежати від потреби вугілля для електроенергії та газу для опалення. Крім того, збільшення відновлюваних джерел енергії забезпечуватиме розвиток приватного сектору, створивши робочі місця, таким чином підвищуючи конкурентоспроможність країни.

Біопалива в Україні займають найбільшу частку в загальному обсязі первинного енергопостачання з відновлюваних джерел енергії – близько 1,9 млн тонн н.е./59,3%. Однак на біоенергетику в нашій країні припадає лише 1,6%, оскільки загалом у секторі відновлювальної енергетики 2018 році частка українських ТЕС становила 2,8% (рис. 2.24).

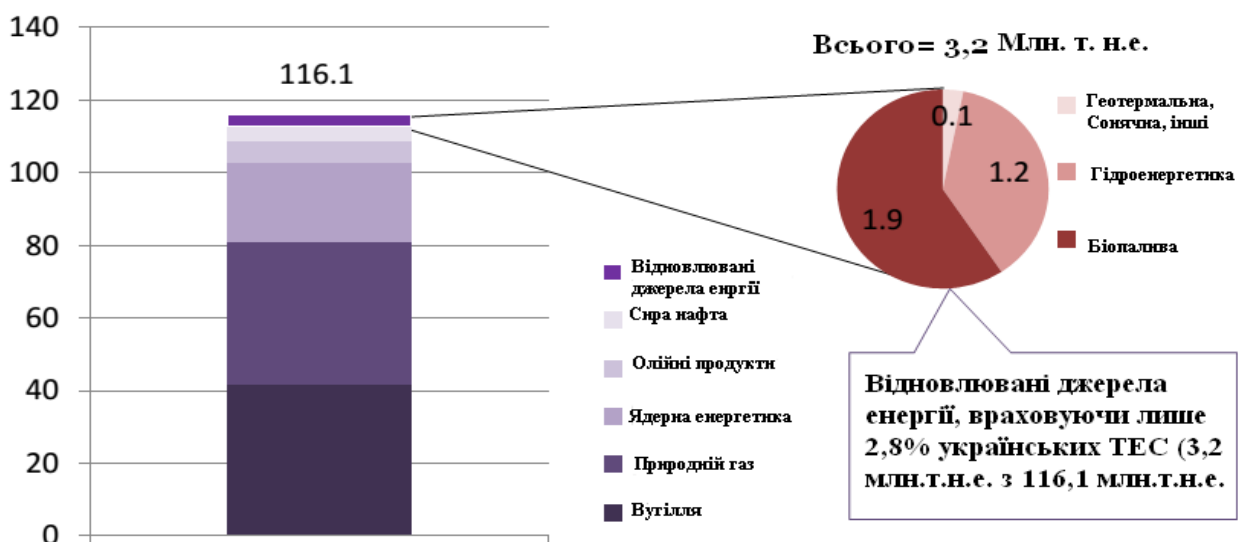


Рис. 2.24. Структура відновлюваних джерел енергії з урахуванням частки українських ТЕС

Примітка.* Побудовано автором.

Наприклад, якщо досить обмежену частину (20 – 30%) – 120 млн тонн сировини біомаси (включаючи виробництво продукції рослинництва, відходів тварин, деревини та харчових продуктів), що виробляються щороку в Україні, можна буде продати генераторам електроенергії та тепла, то не тільки сільськогосподарські підприємства отримають зиск від торгівлі, вони зможуть гарантувати постачання сировини для численних операторів у галузі біомаси. Крім того, підрахунки свідчать, що обробіток від 1,5 до 3% малопродуктивних земель (приблизно 118 тис. га) може забезпечити до 0,57 млн тонн отриманої енергії у 2020 р.

Фінансові обмеження є основною перешкодою для подальшого розвитку ринку виробництва енергії з твердого біопалива. До переліку найчастіше згадуваних фінансових труднощів належать: високі відсоткові ставки за банківськими кредитами; потреба у великих сумах початкових

інвестицій в обладнання; потреба в додаткових інвестиціях у матеріально-технічне забезпечення та потужності зі зберігання твердого біопалива; відсутність державної підтримки реалізації проєктів виробництва енергії з твердого біопалива. Під час реалізації таких проєктів, покладають надії на державні кошти (підприємства комунальної форми власності) або на власні ресурси (приватні компанії). Гравці в цьому секторі не розглядають можливості отримання значних сум через механізм банківського кредитування чи фінансування з боку приватного інвестора. Водночас вони очікують на збільшення інвестицій від міжнародних фінансових організацій. Щодо вже реалізованих проєктів виробництва енергії з твердого біопалива, то фінансування надходило з місцевого чи державного бюджету (відповідно 33 і 5% в загальному обсязі інвестицій) або вони здійснювалися власним коштом підприємств (26% від загального обсягу інвестицій). Три компанії скористалися банківськими кредитами і ще три отримали фінансування від приватних інвесторів. У цілому частка банківських кредитів у структурі всіх інвестиційних джерел становила 18%, а приватних інвестицій — 16% (рис. 2.25).

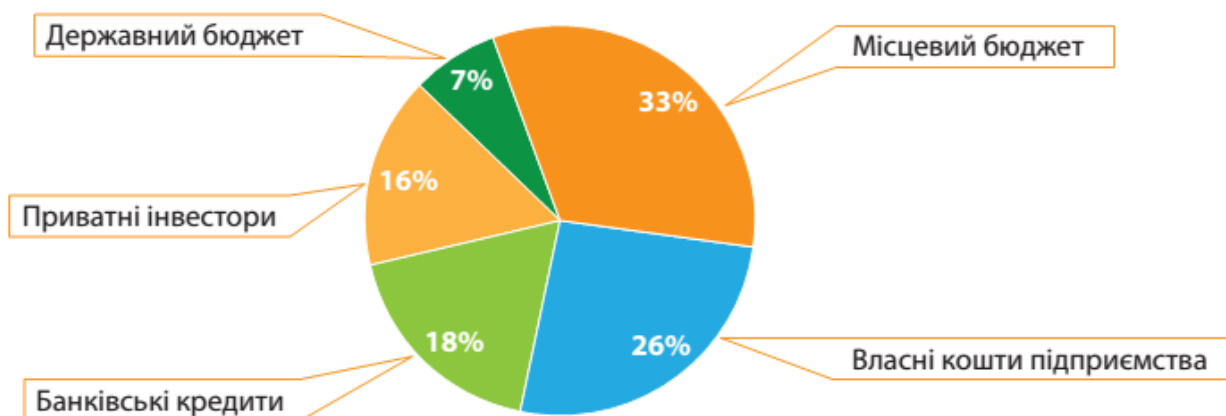


Рис. 2.25. Інвестиції в реалізовані проєкти, % опитаних підприємств

Примітка. *Складено автором за даними проведеного опитування.

У майбутньому проєкти виробництва енергії з твердого біопалива реалізуватимуться переважно за рахунок бюджету та власним коштом підприємств. Компанії не планують залучати значні суми через механізм банківського кредитування чи фінансування з боку приватного інвестора. За

прогнозами, у структурі джерел інвестицій частка банківських кредитів зменшиться до 3% загального обсягу, а частка фінансування приватними інвесторами оцінюється на рівні близько 7%. Це можна пояснити економічною та банківською кризою, яка призвела до встановлення високих відсоткових ставок, а також відсутністю кредитування. Компанії очікують, що відсутність банківських кредитів і коштів приватних інвесторів компенсують гранти від міжнародних організацій. (рис. 2.26).

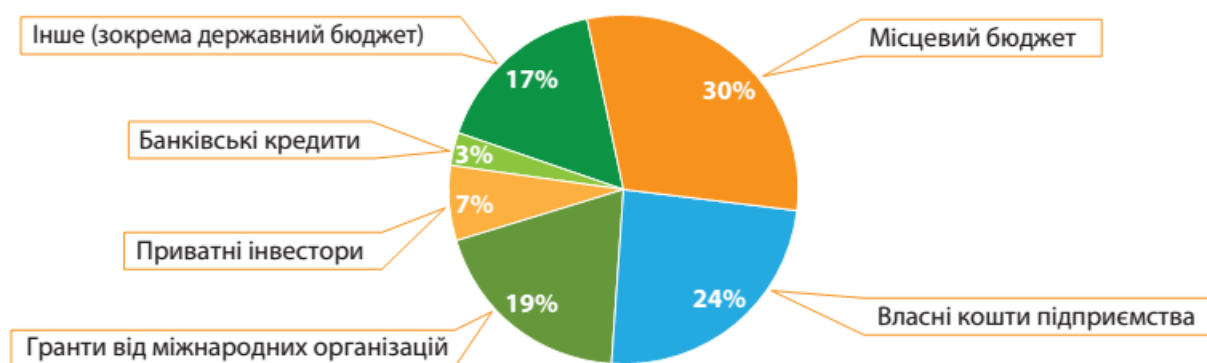


Рис. 2.26. Заплановані інвестиції, % опитаних підприємств

Примітка. *Складено автором за даними проведеного опитування.

Третина всіх виробників біоенергетики розглядають міжнародні фінансові організації як основних кредиторів проєктів виробництва енергії з твердого біопалива, далі державні банки та банки з іноземним капіталом, яких вважають готовими фінансувати такі проєкти (рис. 2.30).

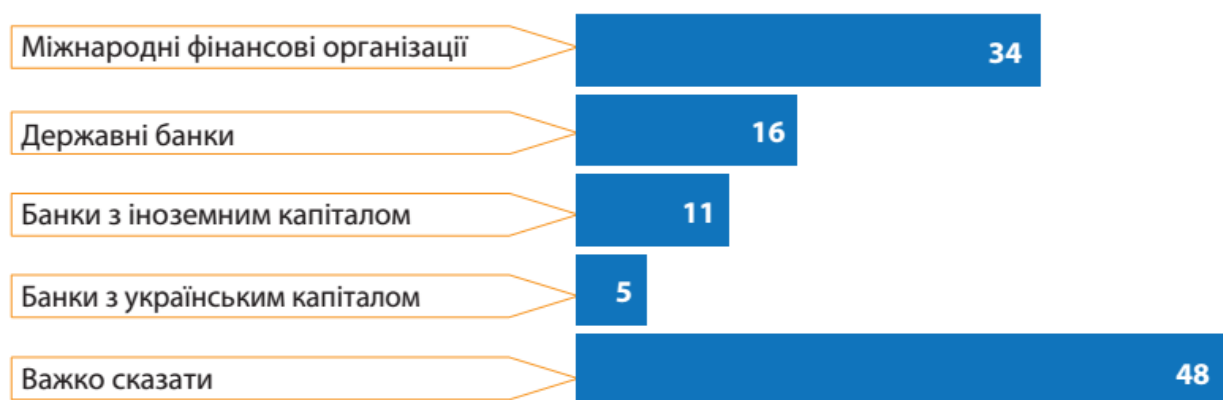


Рис. 2.27 Кредитори, які мають намір фінансувати проєкти виробництва енергії з твердого біопалива

Примітка. *Складено автором за даними проведеного опитування.

У системі суспільного відтворення інвестиціям відводиться найважливіша роль у праці відновлення та збільшення виробничих ресурсів, що забезпечують певні темпи економічного зростання. Якщо сприймати суспільне відтворення як систему виробництва, розподілу, обміну та споживання, то інвестиції переважно стосуються першої ланки – виробництва, тобто стверджувати, що вони становлять матеріальну основу його розвитку.

Максимальна потреба в інвестиціях виникає при переломних моментах в економічному розвитку, при порушенні закономірностей відтворювального процесу. У період виникнення негараздів у процесі суспільного відтворення в галузях економіки, пов'язаних зі зміною соціально-економічної формації, порушуються системи, що забезпечують підтримку темпів і пропорцій розширеного відтворення, які зазвичай притаманні конкретній країні. У цьому випадку, одним з ефективних способів нормалізації системи суспільного відтворення є створення оптимального механізму залучення інвестицій в економіку країни.

Існують різні джерела формування інвестиційних ресурсів. Інвестиції можуть здійснюватися як за рахунок власних фінансових ресурсів об'єкта інвестицій: амортизаційних відрахувань, накопиченого нерозподіленого прибутку, так і за рахунок залучених коштів інвесторів: банківських, синдигованих кредитів, коштів від розміщення цінних паперів.

Уряд України повинен запровадити комплексний підхід для сприяння приватним інвестиціям в український сектор біомаси. Слід сконцентрувати дії на створенні привабливого інвестиційного середовища, яке вирішує основні проблеми потенційних інвесторів: передбачуваність термінів будівництва, забезпечена працездатність, підтримуюче середовище для прибутковості та стійкості інвестицій у часі. Ці дії повинні бути спрямовані на інвестиційний процес і необхідні процедури, а також на загальне інвестиційне середовище.

Використання сучасних технологій дає створити конкурентоспроможне за ціною виробництво енергії з твердого біопалива. Електроенергія,

вироблена в Україні з інших відновлювальних джерел, має подібну вартість або є дорожчою за енергію, вироблену з твердого біопалива. Не зважаючи на ряд переваг, нині частка виробництва енергії із твердого біопалива в загальному енергоспоживанні України становить лише близько 3 %, що пояснюється наявністю низки бар'єрів для інвестування у сектор твердого біопалива України, а саме:

- відсутність чітко визначених цілей використання відновлюваних джерел енергії;
- низька дієвість нормативно-правових документів;
- відсутність ясності щодо інвестиційних процедур;
- складна і незовсім зрозуміла система доступу до ринку електроенергії та отримання «зеленого» тарифу;
- нез'ясованість щодо витрат і тривалості введення в експлуатацію об'єкта інвестицій;
- висока вартість підключення до енергомережі, тривалість процедури (наприклад, від 3000 тис. грн до 70000 тис. грн для приватного сектору);
- невизначеність чітких критеріїв доступу до ринку;
- неопрацьованість чітких критеріїв збільшення поставок енергії;
- відсутність постійного ланцюга збуту продукції;
- гарантія «зеленого» тарифу лише до 2030 р.;
- невизначеність чітких критеріїв для отримання «зеленого» тарифу.

Для подолання вищезазначених ризиків інвестування необхідно вжити ряд заходів з метою підвищення інвестиційної привабливості галузі для національних та іноземних інвесторів, а саме:

- переглянути в Енергетичній стратегії України мету використання відновлюваних джерел енергії, а також деталізувати цілі для виробництва енергії з твердого біопалива;
- визначити перелік зацікавлених сторін, що беруть участь в забезпеченні доступу до ринку електроенергії та «зеленого» тарифу;

- розробити список із зазначенням термінів і витрат на різних стадіях процесу для отримання доступу до ринку електроенергії та «зеленого» тарифу;
- передбачити прозору процедуру для підключення до енергомережі, скоротити термін прийому подачі заяви та документів.
- встановити й оприлюднити чіткі критерії для додаткового постачання енергії з ВДЕ;
- створити ринкову інфраструктуру, наприклад, торговельно-логістичну біопаливну компанію, що має на меті сформувати ринок біопалива шляхом постачання обладнання, біопалива, забезпечення послугами обслуговування обладнання, навчання та ін;
- продовжити дію «зеленого» тарифу відповідно до європейського досвіду (наприклад, у Німеччині стимулюючий тариф діє протягом 20 років після будівництва об'єкта);

Доведено, що збільшення відновлюваних джерел енергії спонукатиме підприємства до розвитку, створення робочих місць, таким чином підвищуючи частку відновлюваної енергії. Біопалива в Україні займають найбільшу частку в загальному обсязі первинного енергопостачання з відновлюваних джерел енергії - близько 1,9 млн тонн н.е./59,3%. Однак на біоенергетику в Україні припадає лише 1,6%, оскільки у секторі відновлювальної енергетики в 2018 р. частка українських ТЕС становила 2,8 %. Відповідно реалізація проєктів щодо виробництва енергії з твердого біопалива фінансується за кошти місцевого та державного бюджетів (33 і 5% у загальному обсязі інвестицій), а також власним коштом підприємств (26% загального обсягу інвестицій). Відтак для подолання ризиків інвестування необхідно впровадити ряд заходів з метою підвищення інвестиційної привабливості підприємств як для національних, так і для іноземних інвесторів. Необхідно створити ринкову інфраструктуру, а саме торговельно-логістичну біопаливну компанію, що має на меті сформувати ринок біопалива шляхом постачання біопалива, обладнання та забезпечення його обслуговування, навчання.

Висновки до розділу 2

У результаті проведення досліджень було зроблено наступні висновки.

1. У процесі дослідження основних показників виробництва енергоефективних сільськогосподарських культур підприємствами виявлено позитивну тенденцію в цьому процесі, зокрема прогнозується, що виробництво етанолу в світі помітно збільшиться – з 115,6 млрд л у 2015 р. до 128,4 млрд л до 2025 р. Світове виробництво біодизеля до 2025 р. досягне 41,4 млрд л, або зросте на 33% порівняно з 2015 р. Емпірична оцінка виробництва біопалива підтверджує споживання 10,4% і 12% світового виробництва неочищеного зерна та рослинних олій та 22% світового виробництва цукрової тростини відповідно до 2025 р. В Україні, в умовах енергетичної залежності від зовнішніх постачальників, єдиним варіантом виходу підприємств з енергетичної кризи є використання твердого біопалива, яке виробляється з відходів деревини та агрокультур. Національний ринок забезпечує власні потреби в енергії, використовуючи природний газ, проте тенденції в економіці країни змушують українських споживачів переорієнтовуватись на дешевші джерела енергії, зокрема використання біопалива.

2. Аналіз економічної оцінки експорту-імпорту енергоефективних сільськогосподарських культур засвідчує динамічний ріст сукупної вартості експорту вітчизняної сільськогосподарської продукції, зокрема у 2018 р. експорт сягав 18,76 млрд дол. США, що на 0,9 млрд дол. США (5 %) більше, ніж у 2017 р. Найбільш вагомими потенційними можливостями нарощування аграрного експорту зосереджені в оліє-жировій промисловості, зокрема в переробці сої та ріпаку. У січні-вересні 2019 р. загалом було експортовано майже 2,3 млн тонн насіння ріпаку та 2,1 млн тонн соєвих бобів, тоді як ріпакової і соєвої олії, відповідно, лише 151 і 375 тис. тонн. Отже, виробництво олійних культур (за винятком соняшнику) є експортоорієнтованим. На експорт реалізується більше двох третин вирощених сої та ріпаку.

3. Доведено, що збільшення відновлюваних джерел енергії сприятиме розвитку підприємств, створенню робочих місць та новий досвід у формуванні вартості біопалива, таким чином – підвищенню частки відновлюваної енергії. Біопалива в Україні займають найбільшу частку в загальному обсязі первинного енергопостачання з відновлюваних джерел енергії – близько 1,9 млн тонн н.е./59,3%. Однак на біоенергетику в Україні припадає лише 1,6%, оскільки загалом у секторі відновлювальної енергетики в 2018 р. частка українських ТЕС становила 2,8%. Відповідно реалізація проєктів щодо виробництва енергії з твердого біопалива фінансувалася з місцевого та державного бюджетів (відповідно 33 і 5% в загальному обсязі інвестицій), а також власним коштом підприємств – 26% загального обсягу інвестицій.

Обґрунтовано, що для подолання ризиків інвестування необхідно впровадити ряд заходів з метою підвищення інвестиційної привабливості підприємств як для національних, так і для іноземних інвесторів, створити ринкову інфраструктуру, а саме торговельно-логістичну біопаливну компанію, що має на меті сформувати ринок біопалива шляхом постачання обладнання, біопалива, надання сервісних послуг, навчання персоналу.

РОЗДІЛ 3

МЕХАНІЗМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА ПІДПРИЄМСТВАМИ

3.1. Удосконалення засад оцінки ефективності виробництва біопалива підприємствами

Вичерпність основних викопних енергоносіїв в оглядовому майбутньому з відповідним підвищенням цін на нафтопродукти та погіршення екологічної ситуації змушує країни світу вести пошук альтернативних і відновлювальних видів енергії, зокрема біодизеля і біоетанолу, що виробляються із сільськогосподарських культур. Проте на біодизель і біоетанол світова спільнота може виділити незначну частку продовольчих сільськогосподарських культур, а тим більше в умовах невідомо зростаючої чисельності населення на планеті. За різними оцінками, навіть переробка всіх обсягів рослинної олії на біодизель, а зерна – на біоетанол замінить не більше 16% світового споживання нафти [88].

Суміш до 15% біоетанолу і 85% бензину ефективно використовується у двигунах внутрішнього згоряння без зміни їхньої конструкції. В окремих країнах концентрація етанолу в бензині коливається від 5–6% (Франція, Польща) до 10% (США), тоді як рекомендований вміст біодизеля в суміші з дизельним паливом становить 2–5%, а не впроваджується у практику 20% суміш через відсутність стандартів для універсального біодизельного палива. Використання ріпакової олії у дизельних двигунах потребує суттєвої їх модифікації.

В Україні споживання дизельного палива в останні роки становило близько 5 млн тонн. Слід зазначити що, згідно з Енергетичною стратегією України (розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р) зросте до 7,7 млн тонн [81]. Програмою розвитку обсяги виробництва дизельного біопалива передбачається довести до 623 тис. тонн у рік, що становитиме 8 % у суміші його з мінеральним дизельним паливом.

За різними розрахунками, в Україні у 2020 р. обсяг виробництва біодизельного пального може досягти 6 млн тонн при використанні насіння

ріпаку та сої (близько 20% площ у сівозмінах). Щороку країни ЄС як паливо використовують менше 10 % обсягів виробництва етанолу (0,2 млрд л етанолу) [90]. Потужності вітчизняних цукрових заводів після їх додаткового оснащення відповідними технологічними лініями дадуть змогу отримувати 1,65 млн тонн етанолу в рік, а в оглядовій перспективі – 2 млн тонн біоетанолу. За прогнозами фахівців, у найближчі 5 років Україна може замінити як мінімум 30% імпорту традиційного палива біопаливом власного виробництва [62].

Згідно з розрахунками переробка олійних і зернових культур, які нині експортують, дала б змогу отримати 2,5 млн тонн біодизельного палива та 3,5 млн тонн біоетанолу. Також пропонується переробляти в цехах сільськогосподарських підприємств 20 млн тонн зерна, що забезпечить виробництво 9 млн тонн біоетанолу з економічним ефектом 25 млрд грн [60], та 7,5 млн тонн насіння ріпаку – 3 млн тонн біодизеля (ефект 11,6 млрд грн). За деякими пропозиціями, можливо переробити 12 млн тонн зерна кукурудзи й одержати 8 млн тонн біопалива на рік [62]. Водночас Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України передбачає у 2020 р. збільшити виробництво олійних культур до 15 млн тонн, у т.ч.: сої – 5; ріпаку – 3; соняшнику – 7 млн тонн [68]. Слід зазначити, що тільки у 2018 р. (очікувані за 9 міс.) валове виробництво насіння соняшнику перевищило проєктні показники майже на 40%, а сої та насіння ріпаку не досягло їх рівня – на 52 і 5%.

Будь-які структурні зрушення в економіці країн потребують відповідних аргументованих розрахунків і, передусім, із залученням міжгалузевої моделі В. Леонтьєва «витрати-випуск». Важливо, як зазначають американські економісти Х. Ченері та П. Кларк, дослідити проблеми за допомогою міжгалузевого методу в умовах відчутного відхилення стратегічних показників економіки від колишнього напрямку розвитку в одному або більше секторах національного господарства [116]. Саме такі відчутні структурні зрушення у виробництві тривають в аграрному секторі економіки України як прояв явища адаптації до світового ринкового середовища.

Міжгалузева балансова модель взаємодії підприємств з виробництва біопалива побудована нами в натуральних показниках, що дозволило простежити безпосередній зв'язок продуктів, технологічно пов'язані між собою. Побічна або сполучена продукція відображена нами як негативні витрати в тій галузі, яка її виробляє. Наприклад, обсяги виробництва сухої барди (DDGS) і вуглекислого газу в міжгалузевій балансовій моделі показані нами із знаком мінус у стовпчику тієї галузі (виробництво біоетанолу), де вони є побічними продуктами (табл. 3.1). При виробництві олії ріпакової побічні продукти – шрот ріпаковий і гліцерин.

Прямокутну матрицю в натуральному виразі ми доповнюємо (по кожному стовпчику) витратною частиною ресурсів, що надходять ззовні системи (оплата праці, пально-мастильні матеріали тощо), у вартісному виразі. Показники цієї інформаційної частини моделі за статтями витрат наведено в технологічних картах (виробництво пшениці, ячменю, кукурудзи, насіння соняшнику, ріпаку та сої) і в базах даних «Технології переробки олійних та зернових культур» (виробництво біоетанолу, біодизеля, олії рослинної тощо). Рівень показників цін реалізації продукції та цін на ресурси (дизпаливо, мінеральні добрива тощо) взято як усереднені за останні 9 місяців 2018 р. Безперечно, ціни реалізації та ринкові ціни постійно змінюються, а їх рівень досить складно відстежити окремим дослідникам.

Як наголошували американські вчені ще на початку розвитку економіко-математичного моделювання, для визначення економічної політики уряду, його організації мають й надалі відігравати вирішальну роль у збиранні основних економічних показників щодо забезпечення функціонування міжгалузевих моделей [107]. Проте, оскільки міжгалузеві моделі можуть мати різне застосування (структурний аналіз економіки країни, регіону, підприємства, прогнозування розвитку країни тощо), то до інформаційного забезпечення цього класу моделей повинні долучатись інші зацікавлені в розробленні стратегій розвитку організації.

Перехід від матриці в натуральному виразі до вартісного виразу провадиться шляхом множення її показників по кожному рядку на витрати

ресурсів у вартісному виразі (на старті – без показників натуральної матриці, яка потім перетвориться на вартісну) в розрахунку на одиницю цього виду валової продукції. Тоді по кожному рядку і стовпчику показники витрат мають збігатися, що є підтвердженням завершення переходу до вартісного виду матриці міжгалузевого балансу.

Таблиця 3.1

Фрагмент міжгалузевої балансової моделі підприємницького кластера із виробництва біопалива на основі продукції зернових культур, тис. тонн*

Продукція	Пшениця	Біоетанол	Суха барда	Виробниче споживання	Кінцева продукція	Валова продукція
Пшениця	1590	3118	0	4368	13812	17840
Ячмінь	0	1883	0	2483	7197	9340
Кукурудза	0	3874	0	3995	10146	13801
Біоетанол (спирт)	0	0	0	0	3340	3340
Суха барда (DDGS)	0	-2717	2717	0	2981	2981
Вуглекислий газ	0	-2982	0	0	3275	3275
Соя	0	0	0	4715	0	4715
Шрот соєвий	0	0	0	0	2265	2265
Олія соєва	0	0	0	0	2790	2790
Ріпак	0	0	0	9455	0	9455
Макуха ріпакова	0	0	0	0	3483	3483
Шрот ріпаковий	0	0	0	0	2911	291
Олія ріпакова	0	0	0	3327	0	3327
РМЕ (біодизель)	0	0	0	0	3340	3340
Соняшник	0	0	0	7777	0	7777
Олія нерафінована	0	0	0	3565	0	3565
Лущиння	0	0	0	1715	0	1715
Брикети з лущиння	0	0	0	0	1474	1474
Шрот	0	0	0	0	3210	3210

Примітка. Власні дослідження.*

Як видно з даних табл. 3.1, для виробництва 3 млн тонн біоетанолу необхідно переробити 8195 тис. тонн зерна, у тому числі: 3118 тис. тонн пшениці, 1883 – ячменю і 3874 тис. тонн кукурудзи, тобто наведено кількісні показники. Слід зазначити, що розроблена нами технологічна матриця в натуральному виразі має розмірність 32×32 й охоплено зернові культури (пшениця, ячмінь, кукурудза) – сировина для виробництва біоетанолу та олійні культури (соняшник, ріпак, соя) – сировина для виробництва

біодизеля. Ці шість культур останніми роками займали близько 20 млн га ріллі. Враховуючи пропозиції наукових установ і вчених щодо збільшення площ під окремими олійними культурами у 2–5 разів, у розрахунки ввели такі основні верхні обмеження: площа ріллі – не більше 20 млн га; пшениці – 6,7; ячменю – 4,5 і кукурудзи – 6; сої – 2; ріпаку – 3,75 і насіння соняшнику – не більше 4,5 млн га. При цьому введено додаткові обмеження щодо виробництва маргарину, майонезу через поки що відсутність достатньо великих ринків збуту цієї продукції. Обсяги збільшення виробництва рослинної соняшникової олії обмежені площею посіву насіння соняшнику.

Здійснено оптимізацію міжгалузевого балансу зведеного комплексу з виробництва біоетанолу і біодизеля за чотирма варіантами на два прогностні періоди (2020 р. і 2025 р.) та двома критеріями: максимум прибутку і максимум прибутку з урахуванням екологічних наслідків. При цьому сільськогосподарську продукцію – сировину оцінювали за двома знаковими роками. Перший (2017 р.) – рівень цін найвищий за останні три роки, 2018 р. – найнижчий. Тобто в цілому проведено оптимізаційні розрахунки за 16-ма варіантами, на основі яких зроблено відповідні висновки щодо перспектив нарощування в Україні виробництва біопалив без державної підтримки.

Критерій оптимізації – максимум прибутку окресленої нами системи з виробництва зернових, олійних культур і продуктів їх переробки, позначений одиницею, а критерій з урахуванням екологічних втрат (сальдо виносу поживних речовин) – двійкою. Варіанти, крім критеріїв, різняться ще й за обсягами виробництва біоетанолу та біодизеля або ж їх відсутність у виробничій програмі. За прогнозом на 2025 р., в деяких варіантах передбачено виробництво по 3 млн тонн біоетанолу і біодизеля. Рівні врожайності сільськогосподарських культур є прогностичним позитивним трендом, який спостерігався протягом 2005–2018 рр., тому в 2025 р. вони дещо вищі, ніж у 2020 р. (додаток А).

Ефективність виробництва кожного конкретного продукту і в цілому структура економічної системи в першу чергу залежить від цін реалізації та їх стабільності за роками й місяцями. В умовах повної невизначеності, як це

спостерігається в Україні, прийняти виважені на перспективу рішення кожному сільськогосподарському підприємству щодо структури виробництва практично неможливо. Якщо у попередній роках (2015–2017) ціни реалізації, наприклад, насіння соняшнику досягали понад 4 тис. грн за 1 т (2017 р. – 4137,9 грн), то за 9 міс. 2018р. – лише 3045,5 грн, або на 1,1 тис. грн менше. Щодо цін на зерно–сировину для виробництва біоетанолу, то за 9 міс. 2018 р. ціни, наприклад, на пшеницю були майже на 200 грн нижчі, ніж у 2017 р. і становлять тільки 1368 грн за 1 т. У господарській діяльності сільськогосподарські підприємства адаптувалися шляхом дотримання низького рівня інтенсифікації, внаслідок чого вони досягають високого рівня рентабельності (найвищого відхилення цін від собівартістю виробництва продукції), але досягають невисокого рівня доходу в розрахунку на 1 га посіву.

За розрахунками, залежно від прогностного періоду (й відповідно рівнів урожайності), рівнів цін на сільськогосподарську продукцію – сировину (високі ціни – на рівні 2017 р., низькі ціни – на рівні 2018 р.) та різних критеріїв структура виробництва за варіантами розрахунків відчутно змінюється (табл. 3.2).

Наприклад, за варіанта високих цін на сільськогосподарську продукцію, які було досягнуто у 2017 р., та лише застосування економічного критерію й умови виробництва біоетанолу і біодизеля по 3 млн тонн у рік на 2020 р., потрібні обсяги виробництва пшениці становитимуть 16,8, ячменю – 7,3, сої 3,9, насіння ріпаку – 8,8 і насіння соняшнику – 9,7 млн тонн. Тоді ж як за економіко-екологічного критерію виробництво насіння ріпаку зменшиться на 1,5 млн (до 7 млн тонн), пшениці – на 3 млн тонн (до 13,5 млн тонн) і зросте кукурудзи – на 6,5 млн тонн (до 24,4 млн тонн). Дещо інша ситуація з прогностними обсягами виробництва на 2025 р. Відповідно до оптимізації структури виробництва за економічним критерієм виробництво насіння соняшнику зросте до 12, ячменю – до 8,2 і кукурудзи – до 33,5 млн тонн. Порівняно з ефективністю виробництва інших сільськогосподарських

культур і продуктів, неефективною є стратегія, що передбачає виробництво біопалива.

Таблиця 3.2

Оцінка енергоефективності виробництва сільськогосподарськими підприємствами біопалива за варіантами оптимізації міжгалузевої балансової моделі, тис. тонн*

Продукція	2020 р.				2025 р.			
	Обмеження на виробництва біоетанолу і біодизеля							
	передбачено		не передбачено		передбачено		не передбачено	
	Критерій: економічний – 1; економіко-екологічний – 2							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Пшениця	16815	16815	13819	13819	16637	16637	13676	13676
Ячмінь	7336	7336	7295	7295	9860	9860	8590	8590
Кукурудза	18231	18231	24755	24755	23101	23101	33864	33864
Біоетанол (спирт)	3340	3340	0	0	3340	3340	0	0
Суша барда	2981	2981	0	0	2981	2981	0	0
Вуглекислий газ	3275	3275	0	0	3275	3275	0	0
Соя	3928	3928	4890	4890	5940	5940	5940	5940
Шрот соєвий	1919	1919	2342	2342	2804	2804	2804	2804
Олія соєва	2349	2349	2888	2888	3476	3476	3476	3476
Ріпак	8856	8856	7370	7370	8850	8850	7365	7365
Макуха ріпакова	3291	3291	0	0	3291	3291	0	0
Шрот ріпаковий	2754	2754	0	0	2754	2754	0	0
Олія ріпакова	3327	3327	0	0	3327	3327	0	0
РМЕ (біодизель)	3340	3340	0	0	3340	3340	0	0
Соняшник	9795	9795	9795	9795	12040	12040	12040	12040
Олія соняшникова	4450	4450	4450	4450	5438	5438	5438	5438
							
Лушпиння	2092	2092	2092	2092	2512	2512	2512	2512
Брикети з лушпиння	1782	1782	1782	1782	2124	2124	2124	2124
Шрот	3989	3989	3989	3989	4855	4855	4855	4855

Примітка.* *Складено автором.*

Також до 2025 р. стрімко зросте виробництво насіння сої – до 5,9 млн тонн. Це, на перший погляд, досить значне збільшення, порівняно із досягнутим рівнем виробництва у 2018 р. – 2 млн тонн. Розвиток соєвого виробництва й ефективність тваринництва – основні взаємопов'язані галузі. Можливо, що збільшувати у чотири рази виробництво сої в Україні не потрібно, адже значно зменшилося поголів'я тварин. Тому розвиток виробництва сої і продуктів її переробки залежить від того, якими темпами буде відновлюватися галузь тваринництва. Проте, на перших етапах

відновлення галузі тваринництва певні обсяги продуктів переробки сої можна буде експортувати. За прийнятої державою Стратегії розвитку тваринництва до 2020–2030 рр. можна буде чітко визначити обсяги виробництва й експорту сої та продуктів її переробки.

Аналогічна закономірність простежується у структурі виробництва за умови використання в оптимізаційній моделі низьких цін на сільськогосподарську продукцію, що спостерігалось у 2018 р. (додаток Б). Тут за відсутності обмеження на виробництва біоетанолу і біодизеля та економічного критерію при оптимізації міжгалузевого балансу встановлено, що виробництво пшениці до 2025 р. досягне 21 млн тонн, кукурудзи – 21 і насіння ріпаку – 7 млн тонн. Останній експортувати більш ефективно, ніж переробляти на біодизель. Проте за умови застосування економіко-екологічного критерію структура виробництва змінюється: пшениці зменшується на 4 млн тонн і кукурудзи – на 1,5 млн тонн, а насіння ріпаку зростає до 10,5 млн тонн. При цьому стає ефективним, поряд з експортом насіння ріпаку, виробництво 1,225 млн тонн біодизеля.

Найбільші розбіжності в показниках економічної ефективності всієї системи виявлено за різних критеріїв оптимізації та за різних цін на сільськогосподарську продукцію, що виробляється або ж передається на переробку. Так, за виробництва біоетанолу і біодизеля по 3 млн тонн та критерію оптимізації – максимум прибутку, кінцева продукція розподіляється в основному на експорт (або продовольче споживання), шрот (макуха) також експортується, а побічна продукція – спалюється (додаток В). Тобто відбувається те, що реально спостерігаємо у виробничій діяльності сільськогосподарських підприємств. Проте з виробництвом продукції і продуктів переробки (особливо шроту або макухи) на експорт виносяться поживні речовини з ґрунту, які були нагромаджені в попередні десятиріччя, і тільки незначна їх частина повертається знову в ґрунт. Аналогічні втрати спостерігаються при спалюванні поживних залишків на полі. Тому нами проведена також оптимізація за критерієм – максимум прибутку з мінімумом втрат поживних речовин (додаток Д). За цього критерію змінюється

структура використання кінцевої та побічної продукції, а втрати поживних речовин різко знижуються (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Втрати поживних речовин за варіантами оптимізації балансу з оцінкою продукції за високими (2019 р.) цінами на перспективу, млн грн*

Продукція	2020 р.				2025 р.			
	Обмеження на виробництва біоетанолу і біодизеля							
	передбачено		не передбачено		передбачено		не передбачено	
	Критерій: економічний – 1; економіко-екологічний – 2							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Пшениця	1388	5944	8562	4570	9373	4887	7476	3528
Ячмінь	3267	1397	3235	1036	3639	1376	2998	794
Кукурудза	9433	3886	13375	5806	11515	4459	18021	7627
Біоетанол (спирт)	0	0	0	0	0	0	0	0
Суша барда (DDGS)	1388	0	0	0	1388	0	0	0
Вуглекислий газ	0	0	0	0	0	0	0	0
Соя	3327	2948	4128	2948	5003	5003	5003	3549
Шрот соєвий	626	0	702	0	786	0	786	0
Олія соєва	0	0	0	0	0	0	0	0
Ріпак	11967	8123	9939	6766	11959	8118	9932	6761
Макуха ріпакова	1390	0	0	0	1390	0	0	0
Шрот ріпаковий	1513	0	0	0	1513	0	0	0
Гліцерин	0	0	0	0	0	0	0	0
Олія ріпакова	0	0	0	0	0	0	0	0
РМЕ (Біодизель)	0	0	0	0	0	0	0	0
Соняшник	16621	6478	16621	7115	20486	8723	20486	8723
Олія нерафінована	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикети з лушпиння	876	826	876	876	1003	1003	1003	1003
Шрот	1361	0	1361	0	1604	0	1604	0
Всього	58852	27561	56080	27416	66599	30134	64590	29946

Примітка. Складено автором.*

Отже, шрот, макуха, суша барда доцільно використовувати на корм, а з органічними добривами їх поживні речовини (NPK) будуть повертатися знову в ґрунт. І навіть якщо насіння ріпаку не використовувати для переробки на біодизель, то більш ефективніше (і з нижчими втратами поживних речовин) експортувати ріпакову олію, а шрот використовувати в годівлі тварин (у крайньому випадку – спалювати в котлах для виробництва тепла, а попіл із поживними речовинами – вивозити на поля). Помітна різниця у втратах поживних речовин як за варіантів із виробництвом (або без виробництва) біоетанолу і біодизеля, так і за критеріями оптимізації – тільки

за максимумом прибутку та з урахуванням екологічних наслідків. Так, за виробництва по 3 млн тонн біоетанолу і біодизеля з експортом шроту і спалюванням поживних залишків, втрати поживних речовин у 2020 і 2025 рр. досягнуть відповідно 58,5 і 66,3 млрд грн, а без обмежень на виробництво біопалив – 55,7 і 64,3 млрд грн. За еколого-економічного критерію, застосування якого призводить до змін у структурі використання кінцевої продукції, втрати поживних речовин знижуються більш як удвічі й досягають 27–30 млрд грн. Аналогічні показники втрат поживних речовин будуть і при оцінці продукції за низькими цінами 2018 р. (додаток Е).

З урахуванням втрат поживних речовин різко змінюється структура розподілу кінцевої продукції – експорту підлягає лише перероблена продукція, шрот (або макуха) мають витратитися у тваринництві, а побічна продукція – загортатися у ґрунт, що в остаточному підсумку впливає на економіко-екологічну ефективність сільськогосподарської діяльності (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Валові прибутки за варіантами оптимізації міжгалузевої балансової моделі, млн грн*

Продукція	2020 р.				2025 р.			
	Обмеження на виробництва біоетанолу і біодизеля							
	передбачено		не передбачено		передбачено		не передбачено	
	Критерій: економічний – 1; економіко-екологічний – 2							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Пшениця	4677	2355	4513	2593	2797	-468	2633	498
Ячмінь	905	-641	965	-586	-888	-2218	-1052	-2217
Кукурудза	5563	3824	8890	6489	6097	3760	10016	6542
Біоетанол (спирт)	1560	1560	0	0	621	621	0	0
Суша барда	-407	-407	0	0	-407	-407	0	0
Вуглекислий газ	-366	-366	0	0	-366	-366	0	0
Соя	0	-985	341	-985	341	-1037	341	-1037
Шрот соєвий	6712	8421	8421	8421	10285	10285	10285	10285
Олія соєва	2220	2727	2727	2727	4286	4286	4286	4286
Ріпак	342	-2876	12753	10590	342	-2815	13128	11016
Макуха ріпакова	461	461	0	0	461	461	0	0
Шрот ріпаковий	845	845	0	0	845	845	0	0
Гліцерин	362	362	0	0	362	362	0	0
Олія ріпакова	0	0	0	0	0	0	0	0
РМЕ (біодизель)	3443	3443	0	0	3897	3897	0	0
Соняшник	342	-2992	342	-3267	342	-5350	343	-5350

Продовження таблиці 3.4.

Олія нерафінована	0	0	0	0	0	0	0	0
Олія рафінована	19186	17014	19186	19186	16582	16582	16582	16582
Олія рафінована фасована	1789	1789	1789	1789	1194	1194	1194	1194
Лушпиння	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикети з лушпиння	1333	1240	1333	1333	1569	1569	1569	1569
Шрот	1498	1389	1498	1498	1747	1747	1747	1747
Всього	56383	45457	69354	58423	55526	41088	67510	52914
Втрати поживних речовин	58852	27561	56080	27416	66599	30134	64590	29946
Чистий прибуток	-2809	18236	13587	31347	-11414	11294	3260	23308

Примітка.* *Складено автором.*

Так, на 2020 р. за високої оцінки сільськогосподарської продукції (на рівні 2017 р.) та оптимізації міжгалузевого балансу лише за економічним критерієм комплекс з виробництва оліє-жирової продукції, біодизеля і біоетанолу може одержати 56 млрд грн прибутку, але втратити більше поживних речовин за стратегії експорту продукції (без розвитку тваринництва) і спалювання рослинних решток – чистий збиток становитиме 2,5 млрд грн. Якщо ж застосувати економіко-екологічний критерій оптимізації, то чистий прибуток становитиме 17,9 млрд грн, а в сільському господарстві – 45,1, або тільки на 11 млрд грн менше, ніж за попереднього варіанта. Прогнозна ефективність на 2025 р. дещо нижча, ніж на 2020 р. За умови застосування низького рівня цін (2018 р.), показники ефективності комплексу з виробництва оліє-жирової продукції, біодизеля і біоетанолу в 3-5 разів нижчі (додаток Ж).

Науковці зосереджують увагу на охороні навколишнього природного середовища, передусім, на організаційних шляхах підвищення родючості ґрунтів, в основному за рахунок раціонального розміщення посівів сільськогосподарських культур у межах кожного господарства, раціонального використання добрив, оптимізації їх доз і співвідношення N:P:K, захисту ґрунтів від ерозії, боротьби з бур'янами, меліоративних заходів, застосування ресурсозберігаючих технологій, використання переваг біологізації землеробства, впровадження біологічних стимуляторів рослин [141], виявлення впливу техногенних забруднювачів на агрохімічні властивості ґрунтів тощо [142]. При цьому визнано, що на ефективну родючість і дію добрив найбільше впливає фосфатний режим ґрунтів. І хоч

запаси фосфору у ґрунтах України становлять 4–23 т/га, проте з причини низької рухомості фосфатів ефективна родючість ґрунтів обмежується недостатньою кількістю фосфору, який може засвоюватися рослинами [143].

Аналіз і моделювання за різними критеріями оптимізації ефективності виробництва основних зернових і олійних культур показують, що організаційні заходи – заборона спалювання пожнивних залишків і сприяння розвитку тваринництва (витрати шроту і макухи на годівлю тварин, а не їх експорт) забезпечує економію 4,5–5,5 млн тонн поживних речовин. Найбільш сприятливим для екології та економіки є експорт рослинних олій, гліцерину та кукурудзи на зерно. Остання виноситься з ґрунту в розрахунку на одиницю продукції найменше поживних речовин.

Таким чином, відповідно до результатів, що система з виробництва зернових і олійних культур за високих цін на сільськогосподарську продукцію більш ефективна, якщо біопалива не будуть вироблятися. За низьких цін на сільськогосподарську продукцію та економіко-екологічного критерію більш прийнятним варіантом на 2025 р. буде структура виробництва, якою передбачено одержання 1,225 млн тонн біодизеля. За всіх інших варіантів і критерію – максимум прибутку, насіння ріпаку краще експортувати, а шрот витратити на годівлю тварин. В основному варіант реалізації системи з переробкою на біоетанол пшениці, ячменю і кукурудзи, а на біодизель – насіння ріпаку, забезпечить менш прибутку – на 10–15 млрд порівняно із системою без виробництва біопалив. Тобто виробництво біоетанолу і біодизеля в зазначених обсягах (по 3 млн тонн) принесе для сільськогосподарських товаровиробників 10–15 млрд грн економічного збитку як у 2020-му, так і 2025 р. Хоча це не свідчить, що виробництво біодизеля не є ефективним. В існуючому ціновому просторі та за співвідношення цін, що склалося, поки що більш ефективно виробляти зернові культури й переробляти сою та насіння соняшнику на рослинну олію і макуху (шрот). Проблема ефективності виробництва біодизеля буде досліджена в наступному підрозділі.

Запропонована міжгалузева балансова модель взаємодії підприємств з виробництва біопалива, побудована у натуральному виразі, що дозволила показати безпосередній зв'язок продуктів, що технологічно пов'язані між собою, де побічна або сполучена продукція відображена як негативні витрати в тій галузі, яка її виробляє. Відповідно проведено оптимізацію міжгалузевого балансу зведеного комплексу з виробництва біоетанолу і біодизеля за чотирма варіантами на два прогностичні періоди (2020 і 2025 рр.) та двома критеріями – максимум прибутку і максимум прибутку з урахуванням екологічних наслідків. Аналіз і моделювання за різними критеріями оптимізації ефективності виробництва основних зернових і олійних культур свідчать, що організаційні заходи – заборона спалювання поживних залишків і сприяння розвитку тваринництва (витрати шротів і макухи на годівлю тварин, а не їх експорт) забезпечують економію 4,5–5,5 млн тонн поживних речовин. Найбільш сприятливим для екології та економіки є експорт рослинних олій, гліцерину та кукурудзи на зерно.

3.2. Моделювання енергоефективних підприємств з виробництва біопалива

Економічна ситуація склалася в Україні таким чином, що вона, з одного боку, сприяє переробці насіння соняшнику в країні, а з іншого – експортуванню насіння ріпаку. Частка країн Євросоюзу, Індії, Єгипту, Туреччини, Ірану, Алжиру і ПАР у світовому імпорті рослинних олій досягла 70–74 %. За прогнозами ФАО, до 2025 р. світове споживання рослинної олії зросте на 42 млн тонн (на 30 %), світовий імпорт – на 20 млн тонн (на 34%), а половину цього приросту країни-імпортери будуть ввозити [125]. Зростаючий попит на рослинні олії та обмеженість земельних ресурсів у багатьох країнах світу визначає перспективи розвитку цього ринку.

За постійного перевищення попиту з боку вітчизняних та іноземних переробників відносно пропозиції насіння олійних культур ціни на сировину й надалі зростатимуть, що несприятливо позначиться на діяльності менш потужних заводів. Унаслідок цього із 2004 р. ціни внутрішнього ринку на

насіння соняшнику перевищують світові, що збільшило інвестиційну привабливість виробництва олійних культур. Аналітики зазначають, що найбільш вразливими до змін кон'юнктури ринку є невеликі олієдобувні підприємства, а з «укрупненням» ринку їх конкурентоспроможність знижується [158].

Уряд України повинен застосовувати комплексний підхід для вирішення проблем, пов'язаних із залученням приватних інвестицій у вітчизняний сектор біомаси, що сприятиме економічній активності в регіонах та руху в напрямі переходу до енергетичної незалежності. Загальна запропонована стратегія, яка охоплює як процедури, так і інвестиційне середовище, визначає основні сфери як ключові умови для інвесторів:

1. Гарантія передбачуваності строків будівництва;
2. Забезпечення експлуатації об'єктів;
3. Підтримка прибутковості та стійкості інвестицій.

Щоб запевнити інвесторів у реалізації своїх проєктів, можна зробити чотири дієві кроки: переглянути мораторій на придбання землі й порядок оренди земель та вимоги щодо призначення цільового призначення земель для розвитку біомаси; спростити дозвіл на будівництво й ефективно впровадити ОВД; підвищити прозорість шляхом розширення принципу "мовчазних схвалень"; розширити можливості регіональних центрів сприяння інвестиціям для покращення комунікації стосовно стандартів та поширення інформації в Інтернеті про інвестиційні процеси.

По-перше, скасування мораторію , створення єдиного земельного кадастру для кращого розмежування прав на землю та проведення відповідних земельних операцій зробить землю більш доступною для купівлі. По-друге, впорядкування процедур реєстрації землі прийнятної якості для одержання біомаси можна здійснити шляхом удосконалення законодавчої бази. Наприклад, дозволити вирощувати культури для одержання біомаси на несільськогосподарських землях або земельних ділянках, непридатних для використання в сільському господарстві, а для цього впорядкувати

процедури зміни реєстрації земель. По-третє, усунення дублювання реєстрації земельних процедур як на національному, так і на регіональному рівнях дало б змогу своєчасно інвестувати процес шляхом усунення бюрократичних перепон. Цього можна досягти шляхом створення єдиного земельного кадастру, як було запропоновано раніше.

Слід запровадити спрощений процес отримання дозволів на будівництво потужностей для переробки біомаси. Інвестори повинні мати чітку інформацію про те, як отримати необхідні дозволи та відповідний інтерфаз [159]. Прийнятна кількість зацікавлених сторін зменшить можливість затримок з отримання необхідних дозволів. Однак варто зазначити, що останнім часом процедура отримання дозволів на будівництво потужностей для переробки біомаси була вдосконалена. В європейських країнах процес отримання дозволу на будівництво потужностей для переробки біомаси пов'язаний з отриманням екологічного дозволу, що забезпечує їх ефективне використання. Нещодавня імплементація європейських стандартів відкриває можливість упорядкувати дозвільний процес на будівництво шляхом ефективного впровадження оцінки впливу на довкілля (ОВД), яка наразі відсутня в Україні.

Щодо виробництва біодизеля, то для одержання однозначної відповіді стосовно цього питання слід провести системні розрахунки. В останнє десятиліття значно підвищився інтерес до заміни мінеральних палив біологічними, виробленими з сільськогосподарської продукції. При цьому дослідники називають безліч чинників, реалізація яких забезпечує ефективність виробництва біодизеля. Один із них експерти визначили як основний – це високий рівень урожайності насіння ріпаку (не менше 30–40 ц/га, що дає змогу виробити з 1 га посіву до 1 т біодизеля) [134]. Якщо рівень урожайності насіння ріпаку нижчий (наприклад, 1 т/га), то виробляти біодизель економічно не вигідно [60]. Проте групування сільськогосподарських підприємств за рівнем витрат у розрахунку на 1 га посівів соняшнику й ріпаку свідчить, що зі зростанням врожайності в

результаті інтенсифікації не завжди підвищується рівень рентабельності їх виробництва (табл. 3.5).

Так, навіть за нижчої врожайності насіння соняшнику й ріпаку рівень рентабельності вищий, ніж за вищого її рівня. Товаровиробники реалізують насіння соняшнику й ріпаку за ринковими цінами незалежно від рівня їх урожайності. Тому рівень урожайності, на наше переконання, не впливає на ефективність виробництва біодизеля (за винятком деякого незначного зменшення відстані транспортування сировини – насіння ріпаку до заводу).

Таблиця 3.5

**Залежність урожайності та рентабельності виробництва від витрат на
1 га посівів олійних культур**

Групи господарств за рівнем витрат на 1 га посіву культури	Рік							
	2013		2019		2013		2019	
	урожайність насіння, ц/га				рівень рентабельності виробництва насіння, %			
	соняш-нику	ріпаку	соняш-нику	ріпаку	соняш-нику	ріпаку	соняш-нику	ріпаку
до 500	4,9	6,1	1,6	1,5	29,4	42,9	27,7	59,2
500,1 – 750	11,2	9,9	6,6	5,4	29,1	39,2	31,7	142,9
750,1–1000	14,4	14,1	5,0	3,8	26,4	34,3	55,1	25,2
1000,1–1250	17,2	16,1	6,4	4,5	21,6	40,7	53,1	32,6
1250,1–1500	19,4	18,4	10,8	6,0	16,2	29,9	122,8	73,8
1500,1–1750	21,2	19,9	9,2	10,5	9,2	18,7	63,0	57,0
1750,1–2000	23,9	19,3	10,5	18,4	10,1	1,3	51,3	120,4
2000,1–2250	25,3	23,4	10,8	9,2	12,3	7,4	54,5	19,4
2250,1–2500	28,2	28,9	12,6	11,4	-2,3	31,7	62,6	52,4
2500,1–2750	22,8	25,6	13,1	11,2	-0,8	5,3	56,2	77,0
2750,1–3000	23,2	27,3	14,7	14,0	42,3	3,1	57,6	45,7
3000,1–3250	25,7	29,3	15,8	17,8	12,8	9,7	63,8	86,6
3250,1–3500	8,0	32,8	17,6	17,8	34,9	-3,0	58,4	71,3
3500,1–3750	12,4	40,5	18,1	15,9	-22,3	29,6	62,4	38,8
3750,1–4000	19,3	25,6	17,9	18,8	10,2	-32,9	48,7	43,1
Більше 4000	27,0	34,6	23,3	25,6	41,2	-35,7	38,1	19,0
Усього	14,5	15,9	18,2	23,5	20,8	46,5	45,9	22,4

Примітка. *База даних «Основні економічні показники роботи сільськогосподарських підприємств» (форма № 50 – с.-г.).

Наступним чинником підвищення ефективності називають такий організаційний захід: при виробництві біодизеля варто використовувати насіння ріпаку власного виробництва, оціненого за його собівартістю [58;

66]. У ринкових умовах вигідніше продати 3 т насіння ріпаку, ніж вироблену з нього 1 т біодизеля з нижчою виручкою від реалізації і, в свою чергу, купити дешевше дизельне паливо [134].

Пропонують також виробляти біодизель на невеликих установках і міні-заводах продуктивністю 100–300 т у рік, що забезпечить нижчу собівартість, ніж на великих заводах, завдяки використанню вітчизняного інноваційного обладнання [126]. На переконання інших експертів, перспективою для України є будівництво заводів потужністю 5–7 тис. тонн біодизеля щороку з комплектацією обладнанням вітчизняного виробництва, вартість якого на порядок нижча, ніж іноземного [134]. В Україні пропонується організувати виробництво біодизеля на установках і заводах потужністю 0,3–100 тис. тонн у рік [145].

Щодо економії інвестицій за рахунок реалізації вітчизняних і значно дешевших проєктів будівництва заводів, то слід зазначити, що в Україні, найвищу частку у витратах виробництва біодизеля займає сировина – насіння ріпаку (70–75% при оцінці сировини за собівартістю і 80–85% – за ринковими цінами), тоді як амортизація становить лише 1,5–5 % [61; 137]. Якщо вартість заводу з виробництва біодизеля буде удвічі вищою, то все ж вартість сировини в собівартості виробництва біодизеля більш як у 70 разів перевищуватиме суму амортизаційних відрахувань. Збільшення амортизаційних відрахувань практично не призведе до істотного підвищення собівартості виробництва біодизеля.

Деякі експерти, посиляючись на думку багатьох науковців, стверджують, що транспортні витрати матимуть високу частку в собівартості виробництва біодизеля [61]. Тобто, із збільшенням потужності заводів і невисокої частки посівів ріпаку в сівозмінах зростатимуть транспортні витрати, що стримуватиме можливість налагодження ефективного виробництва біодизеля. За даними окремих авторів, транспортні витрати займають тільки 3–5% у всіх витратах виробництва [58; 66]. Щодо цих витрат, то, дійсно, 100 років тому інтенсифікація виробництва за кінно-ручного виконання робіт, як відмічав О. Чаянов, поглинала всі переваги

укрупненого виробництва через подорожчання внутрішньогосподарського транспорту [149]. Унаслідок цього максимальна відстань транспортування, яка за витратами досягала можливого прибутку від сільськогосподарської діяльності, не перевищувала 2–3 км, а за умови винятково родючих земель – 4 км. Селяни в дореволюційній Росії пристосовувалися до такої ситуації шляхом удосконалення внутрішньогосподарського розміщення виробництва: інтенсивні культури – ближче до оселі, а екстенсивні (технологія: посіяли-зібрали) – на далеких ділянках землекористування. Аналогічна практика застосовувалась у колгоспах і радгоспах, де розміщували кормові сівозміни найближче до ферм, чим вирішували питання кормозабезпечення та вивезення органічних добрив на недалекі відстані, а на віддалених полях вирощували екстенсивні культури й сидерати. Так само можна діяти і при вирощуванні насіння ріпаку для потреб виробництва біодизеля – концентрація посівів у сівозмінах знижується з наростанням відстані від заводу.

Для того щоб враховувати транспортні витрати в процесі обґрунтування розмірів заводів з виробництва біодизеля, а тим більше – його ефективності, необхідно чітко розрахувати математичну середню відстань (L_0) перевезення насіння ріпаку з підприємств до заводів залежно від зони його постачання. Наприклад, О.Чаянов при її визначенні застосовував формулу [138]:

$$L_0 = \varepsilon * \frac{2}{3} \sqrt{\frac{S}{\pi}}, \quad (3.1)$$

де S – площа кола (площа землекористування), з якої будуть транспортувати продукцію;

ε – коефіцієнт, що залежить від конфігурації земельної площі та місця розміщення підприємства на ній ($\varepsilon = 1,3–1,5$).

Сутність цієї формули полягає в тому, що $2/3$ радіуса відстані найдальшого перевезення до центра, приблизно ділить площу вирощування сільськогосподарських культур на дві рівні частини: близьку і далеку, внаслідок чого саме ця відстань є середньою математичною відстанню перевезень.

Деякі автори середню відстань розглядають як радіус максимальної віддаленості від центра перевезень вантажів ($\varepsilon = 1,5$) [145], ніби то всі вантажі переміщуються на крайню межу підприємства (зони), а потім транспортуються до центра (заводу). Пропонуємо дещо уточнити формулу О. Чаянова. Точка середньої математичної відстані (L_0) на радіусі (R) площі землеволодіння (S) визначається наступним чином:

$$\pi L_0^2 = \frac{\pi R^2}{2}. \quad (3.2)$$

Звідси:

$$L_0 = \frac{1}{\sqrt{2}} * R = \varepsilon * \frac{1}{\sqrt{2}} * \sqrt{\frac{S}{\pi}}. \quad (3.3)$$

Тут нами помічена певна розбіжність із формулою О. Чаянова: замість коефіцієнта $2/3$ (або $0,667$) ми одержали $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (або $0,707$). Крім того, нами прийнято коефіцієнт скривлення доріг максимум $1,4$ ($\varepsilon = 1,4$), тому що, рухаючись зигзагом (наприклад, по катетах трикутника), відстань буде максимум у $1,4$ рази більшою, ніж по прямій (гіпотенузі).

При обґрунтуванні ефективності виробництва біодизеля слід враховувати, що енергетичні показники його та біоетанолу не рівнозначні з мінеральними – дизельним паливом і бензином – через різну густину й енергоємність. Багато експертів у своїх обґрунтуваннях щодо ефективності виробництва біологічних палив не беруть до уваги ці відмінності [144], тоді як біоетанол становить лише 66% енергоємності бензину, а біодизель – 91% енергоємності дизельного палива [50, 64]. Тому ціна 1 т біоетанолу та біодизеля буде нижчою від цін на бензин і дизельне паливо – відповідно на 34 і 9% .

На нашу думку, в розрахунках ефективності виробництва біодизеля безпідставно не враховують такий чинник, як вміст олії в насінні ріпаку та кількість одержаної ріпакової олії після промислової його переробки. Різні технології переробки насіння ріпаку на біодизель забезпечують відповідний вихід як олії рослинної, так і біодизеля. Тільки великі переробні

підприємства застосовують на кінцевих технологічних стадіях екстракцію (вилучення із макухи жирів за допомогою бензину – нефрасу), що збільшує вихід олії, а її залишок у макусі не досягає 1,5 %. На менш потужних підприємствах застосовують пресування (попереднє та заключне), а вміст жиру в макусі значно вищий – до 10% і більше. На вітчизняних повнокомплектних комплексах для переробки насіння ріпаку залишкова олійність досягає 7–14%, а подібні до них німецької фірми "Sketindustrietechnik" (залишкова олійність 8–9%) є дуже дорогими [132]. Експерти зазначають, що на функціонуючих низькопродуктивних і малотоннажних біодизельних установках вихід кінцевої продукції вдвічі менший, ніж на іноземних [45]. Крім того, на таких установках ріпаківий метиловий ефір недостатньо очищується (залишки води, мила, механічні домішки тощо), внаслідок чого виникають проблеми з роботою двигунів [157].

За роки незалежності України проєкти розвитку підприємств із виробництва біопалив не були реалізовані. Невеликі установки з виробництва біодизеля залишали в макусі до половини олії, яка міститься в насінні ріпаку. Навіть німецькі установки з холодним пресуванням до 15 % олії залишали в макусі [64], а відповідно собівартість виробництва біодизеля за рахунок цього чинника зростала на величину співвідношення даного показника втрат до виходу олії із сировини – насіння ріпаку. Так, якщо у насінні ріпаку вміст олії становитиме 40 %, тоді собівартість біодизеля зросте на 60 % $[100 \cdot (15 / (40 - 15))]$. На невеликих вітчизняних і кустарних установках втрати олії досягають 20% [48], на повнокомплектних комплексах для переробки насіння ріпаку залишкова олійність становить 15 %. Як згадувалося вище, на великих переробних підприємствах (понад 40 тис. тонн за рік) із застосуванням екстракції (вилучення із макухи жирів за допомогою бензину – нефрасу) залишки олії у макусі менше 1,5 %. Тобто застосування дизельних установок із холодним пресуванням може бути ефективним, якщо залишки олії у макусі будуть зменшуватися. Саме таку технологію виробництва біодизеля з олійних культур розробили науковці Технічно-навчального інституту

Національного університету біоресурсів і природокористування України – проекти ліній з виробництва дизельного біопалива на 300–10 000 тонн у рік. За їхньої участі спільно з вітчизняними машинобудівними заводами, зокрема ТОВ "ТАН" (м. Чернігів), сконструйовано обладнання технологічних ліній, яке дозволяє за холодного пресування забезпечити більший вихід олії і зменшити залишки у макусі до 10–12 % (практично на рівні європейських норм). Відповідно у навчально-дослідному господарстві Національного університету біоресурсів і природокористування України «Агрономічна дослідна станція» був побудований і прийнятий до експлуатації завод з виробництва біодизеля (налічує три технологічні лінії), як пілотний проект навчально-наукового призначення. Лінії з виробництва олії (НВП «Екструдер», м. Харків), підготовки олії до трансетерифікації («ТАН», м. Чернігів) і виробництва дизельного біопалива теж («ТАН», м. Чернігів) успішно пройшли державні приймальні випробування в Українському науково-дослідному інституті прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва ім. Л. Погорілого. Нами проведено аналіз економічної ефективності виробництва біодизеля (потужність заводу – 1 т біодизеля в рік).

Таблиця 3.6

Результати оцінки технолого-економічних параметрів підприємства з виробництва біопалива продуктивністю 1 т/добу*

Сировина і продукція	Ціна, грн/т	Річний обсяг, т	Річна сума, тис. грн
Сировина			
Ріпак	1378	3100	4271,8
Метанол	6000	201	1206,0
КОН	5000	18	90,0
Лимонна кислота	6550	3	19,65
Вода технічна	1	210	210,0
Продукція			
РМЕ (біодизель)	6500	1000	6500,0
Ріпакова макуха	1000	2000	2000,0
Неочищений гліцерин	800	270	216,0

Примітка*. Складено автором.

Інвестиції у розрахунку на 1 т потужності заводу становлять 2,22 тис. грн (додаток 3). Перерахунок ефективності функціонування заводу показує,

що за нового співвідношення в цінах на сировину і кінцеву продукцію завод працюватиме не ефективно. Згідно з технологічними даними заводу на 1 т біодизеля витрачається 3,1 т насіння ріпаку. Різниця між ціною, яку взято за основу при розрахунку ефективності, й ціною реалізації насіння ріпаку у 2018 р. становить 1245,5 грн за 1 т. Попередньо розрахований рівень собівартості виробництва 1 т біодизеля – 5723 грн [161]. Тоді собівартість виробництва 1 т біодизеля тільки за рахунок здорожчання сировини – насіння соняшнику – збільшиться (з урахуванням, що вартість сировини у всіх витратах займає 90 %) до 9197,9 грн $[5723 + (3,1 * 1245,5 * 0,9)]$, що перевищує ціну дизельного палива (з урахуванням енергетичного еквівалента 0,91). Проблеми визначення ціни на сировину – насіння ріпаку і дизельне паливо (як база порівняння) та ефективності виробництва біодизеля зазначають автори розробки цих проєктів [161].

На наше переконання, саме вміст олії в насінні та ступінь її вилучення у сировину (ріпакову олію) нині є основним чинником ефективності виробництва біодизеля. Адже витрати на насіння (за ринковими цінами) займають до 85–90 % у собівартості виробництва біодизеля. Гіпотетично збільшення виходу олії з одиниці насіння ріпаку реально знижує витрати виробництва – одержуємо економію сировини (насіння ріпаку) на одиницю біодизеля.

Вітчизняні селекціонери мають за мету підвищити олійність насіння ріпаку для потреб виробництва біодизеля. Ріпакове насіння містить 40–50 % олії – не менше, ніж насіння соняшнику. В Україні потенціал урожайності якісних гібридів із високою зимостійкістю – 50 ц/га [47], що вище досягнутого рівня урожайності (40 ц/га) деякими європейськими країнами [63]. Проте вітчизняними підприємствами потенціал ріпаку використовується недостатньо, програмою розвитку виробництва дизельного біопалива поки що на наступні 5 років передбачено довести урожайність до 3 т/га для озимого та 2 т/га – для ярого ріпаку. Програмою також визначено, що у підприємствах, де сівозміни насичені просапними культурами, посіви ріпаку можуть становити 10 %, а за зернової спеціалізації – 25–30 % площ сівозмін

[63]. Тобто зі збільшенням насиченості сівозмін посівами ріпаку середня відстань його перевезення до заводів буде скорочуватися.

Безперечно, що наявність стабільних ринків збуту побічної продукції (ріпаківий шрот, гліцерин тощо) з відповідними високими цінами є також важливим чинником ефективності виробництва біодизеля. Щоб виявити ступінь впливу наведених нами чинників на ефективність функціонування підприємств із виробництва біодизеля, необхідно провести системну їх оцінку. Для цього нами побудовано модель взаємозв'язків чинників ефективності виробництва біодизеля (рис. 3.1).

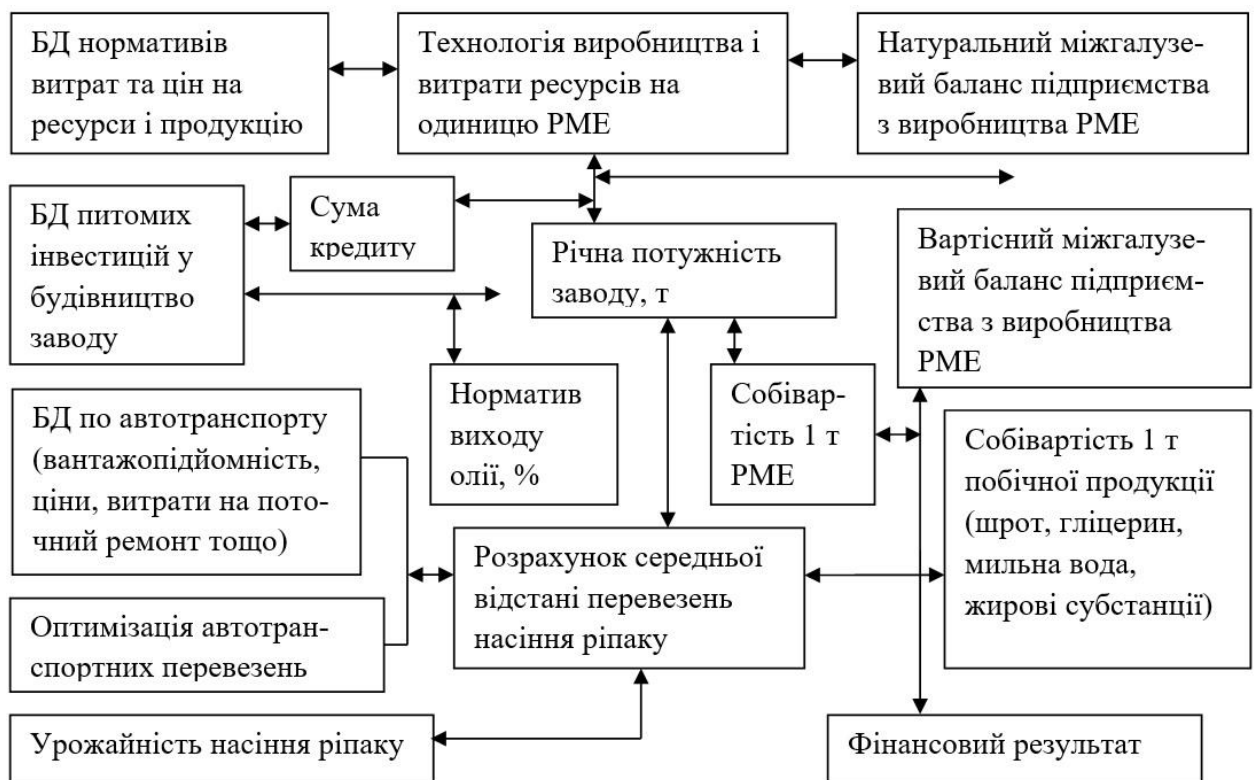


Рис. 3.1. Модель оптимізації автотранспортних перевезень та параметрів кластера підприємств з виробництва біопалива

Примітка. * Розроблено автором.

На результативність виробництва біопалива впливають технологічні параметри, рівень цін на ресурси і продукцію, річна потужність заводу з виробництва біодизеля та відстань перевезення насіння ріпаку. Відстань перевезення насіння ріпаку до заводу залежить від питомої ваги ріллі у земельному фонді території – зони його вирощування. Тому середня математична відстань у кілометрах (L_0) визначалася нами за формулою:

$$L_0 = \varepsilon * \frac{1}{\sqrt{2}} * \sqrt{\frac{Q}{100 * \pi * g_r * p_r * y}}, \quad (3.4)$$

де Q – потреба в насінні для визначеної потужності заводу, т;

y – урожайність ріпаку в зоні постачання ріпаку на переробку, т/га;

g_r – частка площі ріпаку в сівозміні, коефіцієнт;

p_r – частка площі ріллі у загальній площі земель, коефіцієнт (по Україні $p_r = 0,5380417$).

Витрати палива розраховуються за відомими методиками, розробленими Міністерством автотранспорту України [155]. Згідно з ними лінійна норма витрати палива на пробіг автопоїзда в складі автомобіля з причепом у розрахунку на 100 км пробігу (H_{san}) визначається наступним чином:

$$H_{san} = H_s + H_w * G_{пр}, \quad (3.5)$$

де H_s – базова лінійна норма витрати палива для автомобіля відповідної марки в розрахунку на 100 км пробігу;

H_w – норма витрати дизельного палива на транспортну роботу в розрахунку на 100 т/км (л/100 т/км);

$G_{пр}$ – маса спорядженого автомобільного причепа, т.

Тоді на основі розрахованого загального пробігу вантажного автомобіля (S_h , км) та виконаної роботи (W , т/км) нормативна витрата палива (Q_h , л) буде становити:

$$Q_h = 0,01 * (H_{san} * S_h + H_w * W). \quad (3.6)$$

Інформація щодо технічних характеристик автомобілів і причепів, включаючи їх споряджену масу, наведена в додатку К. Оскільки об'ємна вага дизельного палива дорівнює 0,84 кг/л [63], то нормативна витрата палива в тоннах (Q_{ht}) буде обчислена як: $Q_{ht} = (0,84 * Q_h)$. Амортизаційні відрахування та витрати на поточний ремонт розраховуються згідно з прийнятими нормативами. Залежно від вартості автомобілів із причепами (V_a), строку надання кредиту ($T=10$) та відсоткових ставок ($p=15\%$) обчислюють щорічні витрати (K_r), пов'язані з обслуговуванням боргу й поверненням його рівними частинами, за формулою:

$$K_r = V_a * \left\{ \frac{P}{100} / \left[1 - \left(1 + \frac{P}{100} \right)^T \right] \right\}. \quad (3.7)$$

Оскільки для підвищення якості біодизеля (РМЕ) застосовують по 0,2 % добавки та стабілізатора (проти замерзання), то витрати ріпакової олії на виробництво 1 т становитимуть 0,996 т $(1 - 0,4/100)$, а на 100 тис. тонн біодизеля – 99,6 тис. тонн. За допомогою цього коефіцієнта (0,996) розраховують потребу в олії на виробництво визначеного обсягу біодизеля. Залишок жиру (1,5%) від сирової олії є так званою «жировою субстанцією». Із зростанням потужності заводу вихід ріпакової олії збільшується, а в макусі залишається значно менше олії. Залежність втрати олійності (g_{vo} у %) від річної потужності заводу (N_t) нами описана наступним чином:

$$g_{vo} = 15,929 * e^{-0,0244 * \frac{N_t}{1000}}. \quad (3.8)$$

Тоді вихід ріпакової олії (G_{wo} у %) залежно від потужності заводу (N_t) та олійності сировини – насіння ріпаку (G_{vo}), буде дорівнювати: $G_{wo} = G_{vo} - g_{vo}$. Наприклад, за вмісту олії в ріпаку 50 % і потужності заводу 100 000 т біодизеля за рік у макусі залишиться 1,4 % олії ($g_{vo} = 15,929 * e^{-0,0244 * \frac{100000}{1000}} = 1,4\%$). Тоді фактичний вихід олії становитиме 48,6 % $(50 - 1,4)$. За потужності заводу 1000 т біодизеля за рік втрата олійності (залишок у макусі) дорівнюватиме 15,5 %, а фактичний вихід олії ріпакової буде тільки 34,5 %. Тобто потреба в насінні ріпаку (Q) на виробництво біодизеля визначеного обсягу буде зменшуватися із зростанням потужності заводу (технологічної можливості одержати більший вихід олії):

$$Q = \frac{0,996 * N_t}{G_{vo} - 15,929 * e^{-0,0244 * \frac{N_t}{1000}}}. \quad (3.9)$$

Для заводу потужністю 100 тис. тонн біодизеля за рік за 48,6 % виходу олії потреба в насінні дорівнюватиме лише 204,9 тис. тонн $[(0,996 * 100000) / (48,6/100)]$, а для заводу потужністю 1000 т (її вихід – 34,5 %) – 2887 т. У першому випадку на виробництво 1 т біодизеля буде витрачено 2 т насіння ріпаку, а в другому – 2,9 т, або на 45 % більше. За умови, що стартова олійність ріпаку становитиме 40 %, на виробництво 1 т

біодизеля необхідно буде 2,6 т ріпаку (завод потужністю 100 тис. тонн), а для заводу на 1000 т біодизеля в рік – 4,1 т, або майже на 60 % більше. Оскільки насіння ріпаку у витратах займає найбільшу частку, то саме насіння з високим вмістом олії та технологічна можливість збільшення її виходу на потужних заводах є основними чинниками досягнення ефективності виробництва біодизеля.

Використовуючи формулу 3.1, пропонуємо більш досконалу формулу визначення середньої відстані перевезення насіння ріпаку до заводу з урахуванням якісного показника – виходу олії:

$$L_0 = \varepsilon * \frac{1}{\sqrt{2}} * \sqrt{\frac{0,996 * N_t}{(G_{vo} - 15,929 * e^{-0,0244 * \frac{N_z}{1000}}) * (100 * \pi * g_r * p_r * y)}}. \quad (3.10)$$

У середовищі Excel нами у зведеній таблиці подано математичні формули щодо розрахунку всіх витрат, включаючи кредити, на експлуатацію автотранспортних засобів. Залежно від потреби заводу в обсягах насіння ріпаку встановлюються відстані його перевезення та всі інші техніко-економічні параметри. Такий запис параметрів автотранспорту, де всі його характеристики розраховуються за допомогою взаємозалежних формул, дає змогу застосувати оптимізацію (вибір найбільш ефективних транспортних засобів) на основі розв'язання задачі лінійного програмування з булевими змінними (застосування логічної змінної). Якщо даний i -й вид автотранспорту буде застосований на перевезенні вантажу на j -му маршруті він приймається як ефективний (змінна дорівнює одиниці), якщо ні – нулю. Математично це записується наступним чином: $x_{ij} \in \{0;1\}$, $i = \overline{1,m}$, $j = \overline{1,n}$.

Задача оптимізації складу автопарку з розподілу робіт між марками вантажних автомобілів на невелику і далеку відстань є складовою загальної оптимізаційної задачі щодо ефективності виробництва біодизеля. Витрати автопарку на перевезення насіння ріпаку на завод потужністю 100 тис. тонн біодизеля за рік (50 % – вміст олії, 2,5 т/га – урожайність насіння ріпаку) з одночасним вибором оптимальних автопоїздів, як приклад, наведено в додатках И, К.

Важливим для встановлення технологічних витрат є закономірності зміни вартості заводу залежно від його річної потужності. Німецькі дослідники навели дані щодо вартості заводів різної потужності та питомі інвестиції (на 1 кг потужності) [60]. Їх використання дало змогу виявити залежність відносних коефіцієнтів інвестицій (у дол. США) на 1 т біодизеля від потужності заводу ($R^2=0,9996$):

$$V_{zi} = 0,8 * (0,171375 + 0,076176 * \frac{N_z}{1000} - 0,000059 * (\frac{N_z}{1000})^2) * V_{z10}, \quad (3.11)$$

де V_{zi} – вартість заводу i -ї потужності, млн. грн.;

V_{z10} – вартість заводу на 10 тис. тонн біодизеля, млн дол. США (коефіцієнт інвестицій дорівнює одиниці за потужності заводу 10 тис. тонн біодизеля);

0,8 – коефіцієнт здешевлення вартості заводу при його будівництві із залученням вітчизняних комплектуючих.

Амортизаційні відрахування прийнято у розмірі 10 % від вартості заводу, а на поточний ремонт – 5 %.

Наступні два блоки загальної системи оптимізації параметрів заводу щодо можливого ефективного виробництва біодизеля (див. рис. 3.1) – баланси підприємства з виробництва біодизеля в натуральному та вартісному вимірниках. Їх використання полегшує системне дослідження, хоча технологічні параметри можна розраховувати прямим способом. Проте такі показники складніше ввести у формалізованому (математичному) вигляді в загальну систему оптимізації. Розраховані показники виходу ріпакової олії, макухи, біодизеля, гліцерину, мильної води, жирових субстанцій та необхідних для цього обсягів насіння ріпаку використовуються в побудові матриці міжгалузевого балансу. Для заводу потужністю 100 тис. тонн біодизеля за рік (50 % – вміст олії; 2,5 т/га – урожайність насіння ріпаку), як приклад, технологічну матрицю прямих витрат (a_{ij} – кількість продукції i -ї галузі для виробництва одиниці продукції j -ї галузі) наведено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

**Розрахунок прямих витрат матричним методом виробництва біопалива
на підприємстві**

Показник	Насіння ріпаку	Ріпакова олія	Ріпакова макуха	РМЕ	Гліцерин	Мильна вода	Жирові субстанції
Насіння ріпаку	0	2,06052	0	0	0	0	0
Ріпакова олія	0	0	0	1,336	0	0	0
Ріпакова макуха	0	-1,026606	0	0	0	0	0
РМЕ	0	0	0	0	0	0	0
Гліцерин	0	0	0	-0,10728	0	0	0
Мильна вода	0	0	0	-0,1406	0	0	0
Жирові субстанції	0	-0,031197	0	0	0	0	0

Примітка*. Сформовано автором.

Після чого від одиничної матриці віднімаємо матрицю прямих витрат, робимо її обернення та одержуємо матрицю повних витрат. За допомогою цієї матриці можна виявити взаємозв'язок між обсягами кінцевої продукції (Y) та валовими її показниками (X): $X = (E - A)^{-1}Y$, де A – матриця коефіцієнтів прямих витрат; E – одинична матриця n-го порядку. Якщо плануємо виробляти 100 тис. тонн біодизеля, то множенням показника кінцевої продукції на обернену матрицю одержимо планову потребу в ресурсах (додаток Л). Витрати всіх інших ресурсів (метанол, КОН, електроенергія тощо) розраховуємо множенням питомих витрат на відповідний обсяг ресурсу (насіння ріпаку, біоетанол, ріпакова олія тощо). Для цього нами, за даними німецьких заводів [67], складено таблицю питомих витрат ресурсів (додаток М). В результаті одержано вартісний баланс заводу з виробництва біодизеля (додаток Н), який показує існуючі залежності при розрахунку собівартості одиниці кінцевої його продукції – біодизеля. Додатково підготовлена таблиця вхідних показників – вартості одиниці ресурсів, які використовуються при формуванні вартісного балансу (додаток П).

Таким чином, описано й математично формалізовано всі основні технологічні та економічні залежності розробленої нами моделі, які існують

за будь-якої централізованої організації переробки продукції із перевезенням сировини з якоїсь території з концентрацією посівів в екологічно допустимих межах та рівнем урожайності, що забезпечуватиме мінімум транспортних витрат. У середовищі Excel проведено варіантні розрахунки, де задаються такі показники, як потужність заводу, рівень урожайності насіння ріпаку, вміст у ньому олії, частка його посівів у сівозмінах, а всі інші показники будуть розраховані автоматично. За цих умов залишається оптимізувати транспортні перевезення і таким чином завершити визначення всіх витрат на виробництво біодизеля. Другим критерієм може бути, наприклад, нульова рентабельність за умови заданих технологічних параметрів, а результатом – визначення потужності заводу.

За розрахунками, точка беззбитковості (2,8 т/га – прогнозний на 2025 р. рівень урожайності насіння ріпаку; 17,5 % – частка посівів ріпаку в сівозміні, ціна 1 т на рівні 2018 р. – 3045,5 грн за 1 т) при 50 % вмісту олії в сировині досягається при потужності заводу 4,5 тис. тонн біодизеля за рік, при 45 % – 16,6, 40 % – 42,3 тис. тонн, а при 37,5 % – 67,4 тис. тонн. Вартість таких заводів буде відповідно становити 14,5, 40, 92,6 і 142 млн грн, а на 1 т потужності – 1,89, 2,10, 2,41 і 3,20 тис. грн (додаток Р). Тобто за низької ціни сировини – насіння ріпаку, яка у 2018 р. була 3045,5 грн за 1 т ефективним буде завод з виробництва біодизеля потужністю 4,5 тис. тонн за рік, якщо олійність сировини досягне 50 %. За нижчого рівня олійності, наприклад 40 %, необхідна потужність біозаводу становитиме 42,3 тис. тонн, або буде майже у 10 разів вища. За вищого рівня ціни на сировину – насіння ріпаку, ефективним виробництво біодизеля буде при більших потужностях заводів із його виробництва. Аналогічний вплив на розмір потужності заводу, за якого досягається беззбитковість, відмічається рівнем цін на сировину – насіння ріпаку. Так, завод річною потужністю 100 тис. тонн біодизеля (вміст олії у сировині – 50 %, урожайність – 2,8 т/га, частка ріпаку у сівозміні – 17,5 %) при досягненні рівня беззбитковості за ціни 1 т насіння ріпаку 4097 грн, потужністю 10 тис. тонн – 3251, а 1 тис. тонн за рік – тільки 2420 грн. При олійності насіння ріпаку 40 % для заводу потужністю 100 тис. тонн

беззбитковість досягається за ціни насіння ріпаку 3350 грн, а потужністю 1 тис. тонн – лише 1892 грн, або буде більше як удвічі нижча, ніж для заводу з переробкою 100 тис. тонн (олійність насіння ріпаку – 50 %). Тільки за останні чотири роки ціна насіння ріпаку коливалася від 2933 грн за 1 т (2017 р.) до 4137,9 грн (2018 р.). Як бачимо, за нестабільного цінового середовища виникає великий ризик щодо будівництва дрібних і середніх за потужністю заводів із виробництва біодизеля. Навіть для заводів із найвищою потужністю (100 тис. тонн за рік) виробництво біодизеля було б збитковим за рівня цін на насіння ріпаку 2018 року. Чим менший за потужністю завод, тим вищий ризик будівництва і виходу на очікуваний рівень ефективності його функціонування. Водночас будівництво потужних заводів потребує залучення великих інвестиційних вкладень, недоступних для дрібного і середнього бізнесу.

Найбільш важливим чинником ефективного функціонування заводу з виробництва біодизеля експерти визнають рівень урожайності насіння ріпаку. Нами проведено розрахунки для заводів різної потужності та з урожайністю в зоні постачання насіння ріпаку від 1,5 до 4,5 т/га (50 % – вміст олії в сировині; 0,175 – частка його посівів у сівозміні). Наприклад, для заводу на 100 тис. тонн біодизеля при урожайності насіння ріпаку 1,5 т/га середня відстань перевезень дорівнюватиме 67,3 км, а при 4,5 т/га – 38,8 км, або на 42,3 % буде меншою (додаток С). Проте частка транспортних витрат у загальних витратах скоротиться лише на 1,2 відсоткових пункти (від 3,3 до 2,1 %). У результаті економії транспортних витрат рівень рентабельності виробництва біодизеля зросте тільки на 2,3 відсоткових пункти (від 31,5 до 33,8 %). Рівень урожайності є чинником ефективності виробництва насіння ріпаку в сільськогосподарських підприємствах. За цих самих умов і потужності заводу на 100 тис. тонн такий незначний вплив справляє частка посівів ріпаку в сівозміні на ефективність виробництва біодизеля. Так, при збільшенні частки посівів ріпаку від 12,5 до 27,5 % відстань перевезень також зменшується (на 32,6 %), а рівень рентабельності виробництва біодизеля збільшується лише на 1,5 процентні пункти. Основна складова

витрат ресурсів – обсяги насіння ріпаку, залишається без змін. Зовсім інша закономірність спостерігатиметься за використання насіння ріпаку різної олійності та ступеня виходу олії в процесі переробки сировини (табл. 3,8).

Таблиця 3.8

**Економічна ефективність виробництва біопалива на заводі потужністю
10 тис. тонн**

Показник	Вміст олії у сировині, %		
	40	45	50
Площа ріпаку, га	12926	10938	9481
Обсяг виробництва, т	36192	30627	26546
Вихід жиру, %	27,5	32,5	37,5
Ціна реалізації ріпаку за 1 т, грн	3046	3046	3046
Середня відстань перевезень, км	20,7	19,0	17,7
Собівартість 1 т РМЕ, грн.	10853	9469	8457
Ціна 1 т РМЕ, грн	9100	9100	9100
Рівень рентабельності, %	-16,1	-3,9	7,6
Технологічні витрати, тис. грн:			
- насіння соняшнику	110223	93276	80846
- ріпакова макуха	-19267	-15156	-12141
- гліцерин	-7718	-7718	-7718
- мильна вода	-107	-107	-107
- жирові субстанції	-573	-485	-420
- метанол	8285	8285	8285
- КОН (гідрат окису калію)	343	343	343
- вода	1	1	1
- стабілізатор	100	100	100
- добавка	110	110	110
- холодне пресування	1113	942	816
- кінцеве пресування	972	765	613
- пара	258	203	163
- оплата праці	504	504	504
- амортизація	2611	2611	2611
- поточний ремонт	1306	1306	1306
- інші витрати	1448	1225	1062
Транспортні витрати	2141	1714	1419
Загальногосподарські витрати	1572	1572	1572
Кредит з відсотками	5203	5203	5203
Всього витрат	108525	94694	84567
Вихід сполученої продукції, т:			
- гліцерин	1039	1039	1039
- мильна вода	1066	1066	1066
- ріпакова макуха	25689	20208	16188
- жирові субстанції	543	459	398

Примітка. * Сформовано автором.

Як бачимо, за існуючого цінового середовища ефективність виробництва біодизеля залежить від вмісту олії в сировині та її виходу після переробки насіння ріпаку (ціна насіння ріпаку – 3045,5 грн за 1 т, частка ріпаку в сівозміні – 17,5 %). Так, рівень рентабельності виробництва біодизеля за вмісту в сировині олії 50 % (завод річною потужністю 100 тис. тонн, залишок олії у макусі – 1,4 %) буде 32,9 %, а за 40 % – 7,6 %, або у 4 рази нижчий. Аналогічне співвідношення у рівнях рентабельності і на заводах річною потужністю 10 тис. тонн біодизеля (залишок олії в макусі – 12,5 %): за вмісту олії в сировині 50 % рівень рентабельності 7,6 %, а при 40 % – рівень збитковості 16,1 %. За вищої ціни сировини – насіння ріпаку – на рівні 4000 грн за 1 т навіть на заводах річною потужністю 100 тис. тонн біодизеля рівень рентабельності буде невисоким – 1,2 і 10,2 % відповідно за 45 і 50 % вмісту олії в сировині.

На заводах меншої потужності з нижчим виходом олії рівень збитковості досягне 25–40 %.

Отже, основною складовою ефективності виробництва біодизеля є зменшення витрат насіння ріпаку, що досягається через селекцію для збільшення вмісту олії, так і технологічними удосконаленнями з її максимального вилучення із сировини. Зі збільшенням виходу олії потреба в насінні ріпаку відчутно знижується, як і собівартість виробництва біодизеля, проте за умови, що рівень цін на насіння ріпаку встановлюється без урахування вмісту в ньому олії.

Водночас слід зауважити, що найвищі рівні рентабельності сільськогосподарські товаровиробники в Україні одержують при виробництві саме олійних культур. Висока розораність сільськогосподарських угідь і надмірна насиченість ріллі олійними культурами призведе до незворотних втрат родючості ґрунтів. З іншого боку, за умови обмеження площ посіву олійних культур (соняшнику та ріпаку) зростатимуть попит і, відповідно, ціни реалізації цієї продукції. За такої ситуації проблематичною стає можливість організації ефективного виробництва біодизеля. Держава має розробити механізми регулювання процесів формування структури

виробництва та створити умови для більш ефективного виробництва продукції в інших галузях. При цьому основним критерієм має бути створення умов для належного проживання населення в сільській місцевості [144; 145, 153]. Зниження цін реалізації насіння ріпаку у 2018 р. проти 2016 р. на 26,4 %, або на 1092,4 грн за 1 т, забезпечує ефективний рівень діяльності заводів малих і середніх розмірів навіть за невисокого рівня олійності насіння ріпаку. Спад попиту з боку країн ЄС, які почали закуповувати біопалива в Латинській Америці, сприяє створенню в Україні умов для ефективного виробництва біодизеля. Водночас інвестування перспективних проєктів з будівництва заводів і виробництва біодизеля є ризикованим заходом через цінову нестабільність.

Побудована кластерна модель аналізу взаємозв'язків між чинниками ефективності виробництва біодизеля підприємствами пропонує удосконалену формулу визначення середньої відстані перевезення насіння ріпаку до переробного заводу з урахуванням якісного показника – виходу олії. У моделі описано й математично формалізовано всі основні технологічні й економічні залежності, які існують за будь-якої централізованої організації переробки продукції із перевезенням сировини з територій, що мають концентрацією посівів в екологічно допустимих межах, та рівнем урожайності, що забезпечує мінімум транспортних витрат. Згідно з розрахунками для заводу, що виробляє 100 тис. тонн біодизеля, за урожайності насіння ріпаку 1,5 т/га середня відстань перевезень дорівнюватиме 67,3 км, за урожайності 4,5 т/га – 38,8 км, або на 42,3 % буде меншою, а частка транспортних витрат у загальних витратах скоротиться лише на 1,2 відсоткових пункти (від 3,3 до 2,1 %). У результаті економії транспортних витрат рівень рентабельності виробництва біодизеля зросте тільки на 2,3 відсоткових пункти (від 31,5 до 33,8 %). Відтак рівень урожайності є чинником ефективності виробництва насіння ріпаку в сільськогосподарських підприємствах.

3.3 Формування ефективних інструментів державно-приватного партнерства у стимулюванні розвитку виробництва біопалива підприємствами

Використання поновлюваних джерел енергії розглядається як один із важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів і поліпшення стану навколишнього природного середовища. Збільшення обсягів використання ПДЕ в енергетичному балансі країни дає змогу підвищувати рівень диверсифікації джерел енергоносіїв, що сприятиме зміцненню енергетичної незалежності держави.

Україна, як член Енергетичного Співтовариства з 01.02.2011 р., відповідно до Закону України від 15 грудня 2010 р. № 2787-VI «Про ратифікацію Протоколу про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства» взяла на себе зобов'язання щодо імплементації основних актів енергетичного законодавства Європейського Союзу.

На виконання ухваленого в жовтні 2012 р. Рішення Ради Міністрів Енергетичного Співтовариства D/2012/04/МС-ЕпС Про впровадження Директиви 2009/28/ЕС щодо заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, Україна зобов'язалася до 2020 р. довести рівень енергії, виробленої з поновлюваних джерел енергії в загальній структурі енергоспоживання країни, до 11%, що дозволить у 2020 р. зменшити використання традиційних первинних енергоресурсів в обсязі 8,6 млн тонн н.е. (9,2 млрд м³ природного газу). В Україні створено законодавчу базу, якою регулюється використання поновлюваних джерел енергії у країні. Основними законодавчими актами є: Закони України: від 25.06.1991 р. № 1264-XII (у редакції від 04.06.2017 р.) «Про охорону навколишнього природного середовища»; від 01.07.1994 р. № 74/94 ВР (у редакції від 23.07.2017 р.) «Про енергозбереження»; від 05.03.1998 р. № 187/98-ВР (у редакції від 09.05.2016 р.) «Про відходи»; від 14.01.2000 р. № 1391-XIV (у редакції від 24.11.2016 р.) «Про альтернативні види палива»; від 20.02.2003 р.

№ 555-IV (у редакції від 11.06.2017 р.) «Про альтернативні джерела енергії»; від 05.04.2005 р. № 2509-IV (у редакції від 26.11.2016 р.) «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу»; від 02.06.2005 р. № 2633-IV (у редакції від 02.08.2017 р.) «Про тепlopостачання»; від 21.05.2009 р. № 1391-VI (у редакції від 28.06.2015 р.) «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива»; від 23.05.2017 р. № 2059-VIII «Про оцінку впливу на довкілля» (введення в дію 18.12.2017 р.) тощо. Лісовий кодекс України від 21.01.1994 р. № 3852-XII (у редакції від 03.09.2017 р.); Постанова Кабінету Міністрів України: від 05.10.2004 р. № 1307 (у редакції від 18.08.2011 р.) «Про порядок видачі свідоцтва про належність палива до альтернативного», Розпорядження Кабінету Міністрів від 18.08.2017 №605-р Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” тощо.

Указом Президента України від 12.01.2015 р. № 5/2015 схвалено Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020». Основними цілями державної політики у сфері енергонезалежності, енергоефективності та екології, згідно з положеннями Стратегії, є: зниження енергомісткості ВВП на 20% до кінця 2020 р. шляхом переходу до використання енергоефективних технологій та обладнання; енергоощадного використання та споживання енергоресурсів із впровадженням інноваційних технологій; забезпечення 100% обов'язкового комерційного обліку споживання енергоресурсів; реалізації проєктів з використання альтернативних джерел енергії тощо. Згідно з чинним законодавством в нашій країні діє система стимулювання розвитку поновлюваної енергетики, яка включає «зелені» тарифи в євро, диференційовані за типом та потужністю об'єктів, а також за строками введення в експлуатацію об'єктів енергетики. Державою підтверджено обов'язковість купівлі електроенергії поновлюваних джерел енергії за «зеленим» тарифом до 2030 р.; скасовано вимогу щодо «місцевої складової» і введено надбавку до тарифу за використання українського обладнання;

передбачено укладення довгострокових договорів купівлі-продажу електроенергії, виробленої за «зеленим» тарифом, на весь термін дії цього тарифу.

Законодавчими та нормативно-правовими актами України передбачено ряд видів державної підтримки підприємств і господарств у сфері енергоефективності: пряме бюджетне фінансування; звільнення від ПДВ, ввізного мита; звільнення частини прибутку від оподаткування; встановлення економічно обґрунтованих тарифів на комунальні послуги; надання державних гарантій під кредитні лінії, відкриті в кредитних установах. Впроваджуються також схеми державної підтримки населення для придбання опалювального обладнання, що не використовує природний газ як паливо.

Стратегічним напрямом на сьогодні нами пропонується збільшення конкурентоспроможності виробництва біопалива шляхом використання інноваційних розробок у сфері біоенергетики, що входять до кластерів. Виділяють ряд переваг кластерної організації в системі агроформувань, що дає можливість інвестувати у власні підприємства в безпосередній близькості до полів аграрних в умовах дефіциту якісної інфраструктури для зберігання олійних на ринку із застосуванням інноваційних технологій. Інвестиційний ризик, який характеризує невизначеність кінцевого результату інвестицій. Рівень потенційного відхилення реального результату від прогнозного повинен оцінюватися мірою ризику [122].

Виділяють такі різновиди інноваційного ризику з позиції інвестування:

- 1) ризик зниження доходу – причини виникнення зниження розміру відсотків та дивідендів по портфельних інвестиціях;
- 2) ризики прямих фінансових втрат складаються із таких різновидів, як:
 - селективний ризик – ризик неправильного обраного способу вкладення капіталу;
 - ризик банкрутства – небезпека внаслідок неправильно обраного способу вкладення капіталу, повної втрати власного підприємницького

капіталу та його неспроможності розрахуватися взятими на себе зобов'язаннями;

– кредитний ризик – можливість відсутності виплат з боку позичальника основного боргу та відсотків, передбаченого для передачі інвестору. Цей ризик оцінюється інвестором самостійно.

Для розвитку привабливих агропромислових кластерних формувань необхідна активна державна політика. Така політика в даному разі обумовлена неможливістю підприємницьких структур подолати обмеження щодо збільшення залучених інвестицій, пов'язаних із низьким рівнем галузевого розвитку [129].

Аналіз проєктів, які реалізуються в регіоні та підходу до їх здійснення свідчить про те, що існуючі механізми, а саме: державно-приватне партнерство, засоби інститутів розвитку, організаційні, управлінські та фінансові ресурси бізнесу, іноземні інвестиції, регіональні бюджетні засоби можливо використовувати у великих масштабах. Випадки, при яких виникає скоординована взаємодія бізнесу і влади, спрямованої на розвиток регіонів та окремих галузей посередництвом таких механізмів, поки що нечисленні.

Суть державно-приватного партнерства полягає у поєднанні зусиль держави, науки та бізнесу для реалізації проєктів, що мають важливе соціально-економічне значення, але вони досить ризиковані. Для держави переваги використання державно-приватного партнерства полягають у можливості залучення приватних партнерів для реалізації соціально-економічних проєктів та проєктів, що відповідатимуть рівню вимог глобальних ринків [132].

Для приватного сектору державно-приватне партнерство також має низку переваг, а саме: можливість використання інфраструктури й різноманітних розробок державних наукових установ, доступ до державного фінансування та інші пільги, пов'язанні з державною підтримкою (наприклад, податкові пільги, пом'якшення регуляторних обмежень тощо). Наведені переваги використання державно-приватного партнерства є

результатом поширення його використання в галузі інноваційних технологій у Європі та світі.

На загальному й місцевому рівнях виділяють низку проблем, які перешкоджають ефективній взаємодії держави, інвесторів і підприємницького середовища в межах ДПП (державно-приватне партнерство в галузі біоенергетики) [62]:

- невідпрацювання єдиних правових норм, на основі яких була б можлива реалізація інвестиційних проєктів із застосуванням різних форм державно–приватного партнерства;
- нерівноправність сторін, які задіяні в ДПП;
- несформованість концепції розвитку та підтримки ДПП.

Нами визначена кластерна модель ДПП, яка включає не тільки державу та бізнес, й іноземних інвесторів. Розглянемо основні різновиди реалізації партнерства (рис. 3.2).

У широкому сенсі державно-приватне партнерство – це форма пропозиції державних послуг, які поєднують приватний і державний сектор на довготривалій контрактній основі, яка покладає на кожну із сторін певні зобов’язання.

Контракти на управління підприємствами розглядається як ефективний механізм використання управлінських, корпоративних і технологічних знань та досвіду при реструктуризації проблемних і хронічних збиткових державних підприємств.

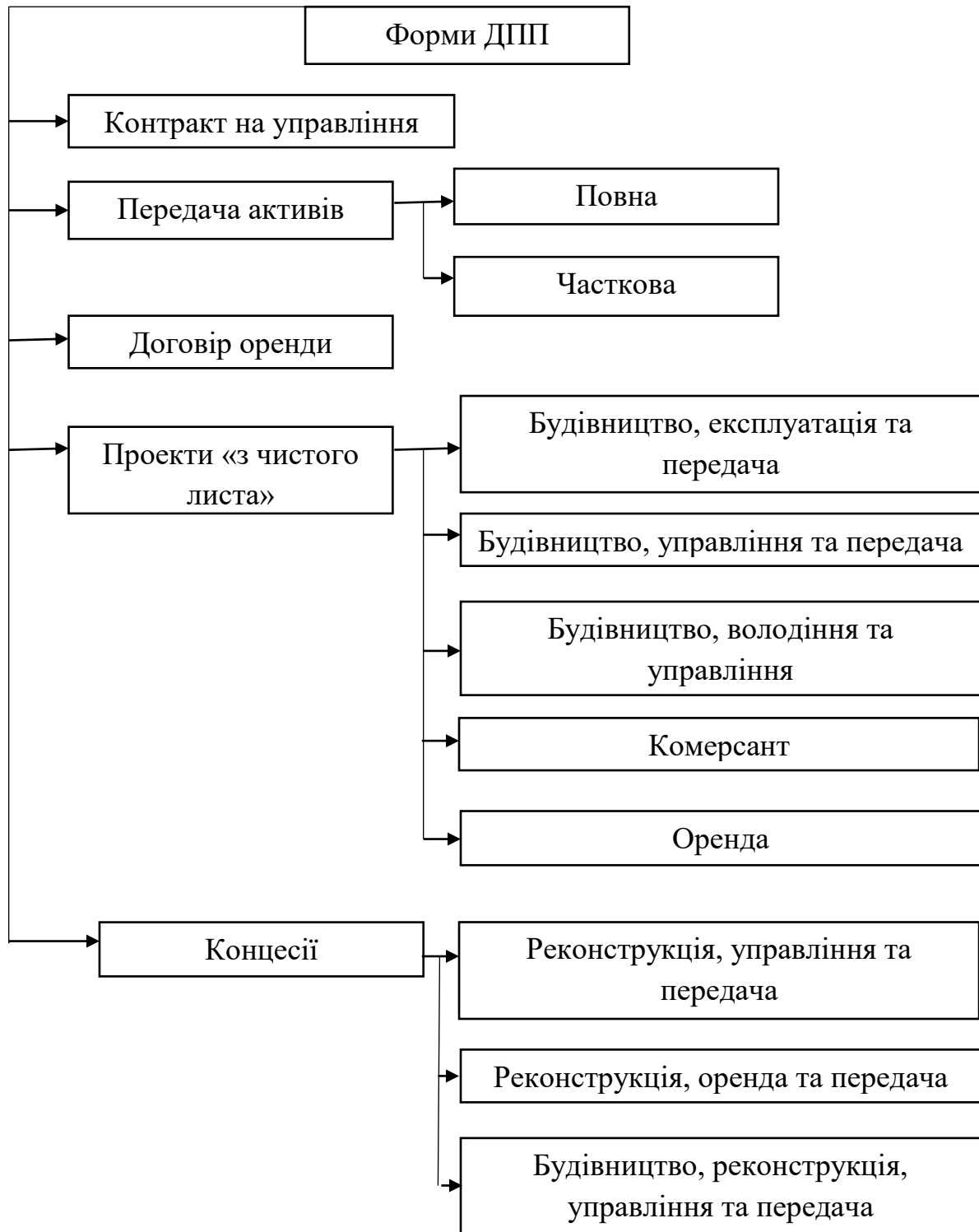


Рис. 3.2. Основні форми державного-приватного партнерства підприємств з виробництва біопалива

Примітка.* Розроблено автором.

Відповідно до методології Світового банку під інфраструктурним проєктом розуміють проєкт державно-приватного партнерства за умови, що приватна компанія бере на себе відповідальність за частину експлуатаційних ризиків разом з експлуатаційними витратами й асоційованими ризиками. Ця

умова не залежить від того, чи знаходиться державний інфраструктурний об'єкт у повній експлуатації приватного агроформування або спільно з органами державної влади шляхом володіння пакетом акцій керуючого агроформування.

Орендні відносини в ДПП також, як контрактні, майже не відрізняються від традиційної комерційної оренди, за винятками того, що в оренду передається державне або муніципальне майно. Після закінчення дії договору предмет оренди необхідно повернути.

Спільні риси з орендою має така форма ДПП як лізинг. Однак на відміну від неї лізингоодержувач має право викупу орендованого майна. Втім це також характерно для договору лізингу укладеного між комерційними структурами.

При реалізації проєктів з чистої сторінки приватне або державно-приватне підприємство керує будівництвом та розпоряджається побудованим інфраструктурним об'єктом протягом певного періоду, обумовленого в контракті [61]. При цьому найчастіше після закінчення терміну контракту інфраструктурний об'єкт передається в державну власність.

Концесійний договір, маючи загальні риси з адміністративним контрактом, принципово від нього відрізняється, функціонуючи в контексті публічного законодавства. Право власності на предмет концесійних відносин назавжди зберігається за державою, однак концесіонер на період дії договору має право володіння та користування ними. Вся підприємницька продукція належить концесіонеру на правах власності. Приватний сектор не тільки вкладає в концесії власні кошти, але й бере на себе повністю або частину ризиків.

Довготривалий, на декілька десятиліть, характер відносин, на відміну від контрактної форми, має на меті не одну, а кілька цілей. Залежно від їх поєднання (будівництво, модернізація, реконструкція, експлуатація, управління та ін.), формуються різні форми концесій, а саме: будівництво – експлуатація\ управління – передача; будівництво – володіння –

експлуатація\управління; будівництво – передача – експлуатація\управління;
будівництво – володіння – експлуатація\управління та ін.

Таким чином, для підприємства найбільш прийнятними відносинами при розгляді державно-приватного партнерства є концесійні договори.

Отже, згідно з розглянутими особливостями ДПП, виокремлено базові ознаки подібної форми відносин:

1. Сторонами ДПП є держава і приватний бізнес.
2. Взаємовідносини сторін носять партнерський, рівноправний характер.
3. Сторони мають загальні цілі, чітко виражений державний інтерес та суспільну спрямованість.
4. Сторони об'єднують власні активи (ресурси та внески) для досягнення спільних цілей.
5. Сторони розподіляють між собою витрати та ризики в раніше узгоджених пропорціях, а також беруть участь у використанні отриманих результатів.
6. Взаємовідносини сторін зафіксовані в офіційних документах (договорах, контрактах та ін.).

Основні особливості формування відносин між державою та приватним бізнесом при реалізації різних форм ДПП наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9

**Оцінка форм державно-приватного партнерства
через розподілення ризиків***

Ризики/Форми	Управління та експлуатація	Оплата послуг	Інвестування	Власність на активи
Договір підряду	влада	влада	влада	влада
Контракт на управління	оператор	влада	влада	влада
Договір оренди	оператор	оператор	влада	влада
Концесія	оператор	оператор	оператор	влада
Приватизація	оператор	оператор	оператор	влада оператор

Примітка. * Сформовано за [150, с. 1-2].

Виділимо основні проблеми, які перешкоджають розвитку державно-приватного партнерства в Україні:

- відсутність єдиної державної політики щодо розвитку державно-приватного партнерства та спеціального державного органу, який контролює ці питання;
- непрозорість процедур відбору проєктів для реалізації в межах ДПП, а також відкритих конкурсів на право укладання угоди про ДПП;
- відсутність громадського контролю за реалізацією ДПП-проєктів;
- неможливість довгострокового кредитування бізнесу.

Для підвищення інвестиційної привабливості безперспективних підприємств з виробництва біопалива розроблено модель регулювання діяльності кластерних структур (рис. 3.3) посередництвом проведення активної державної політики.

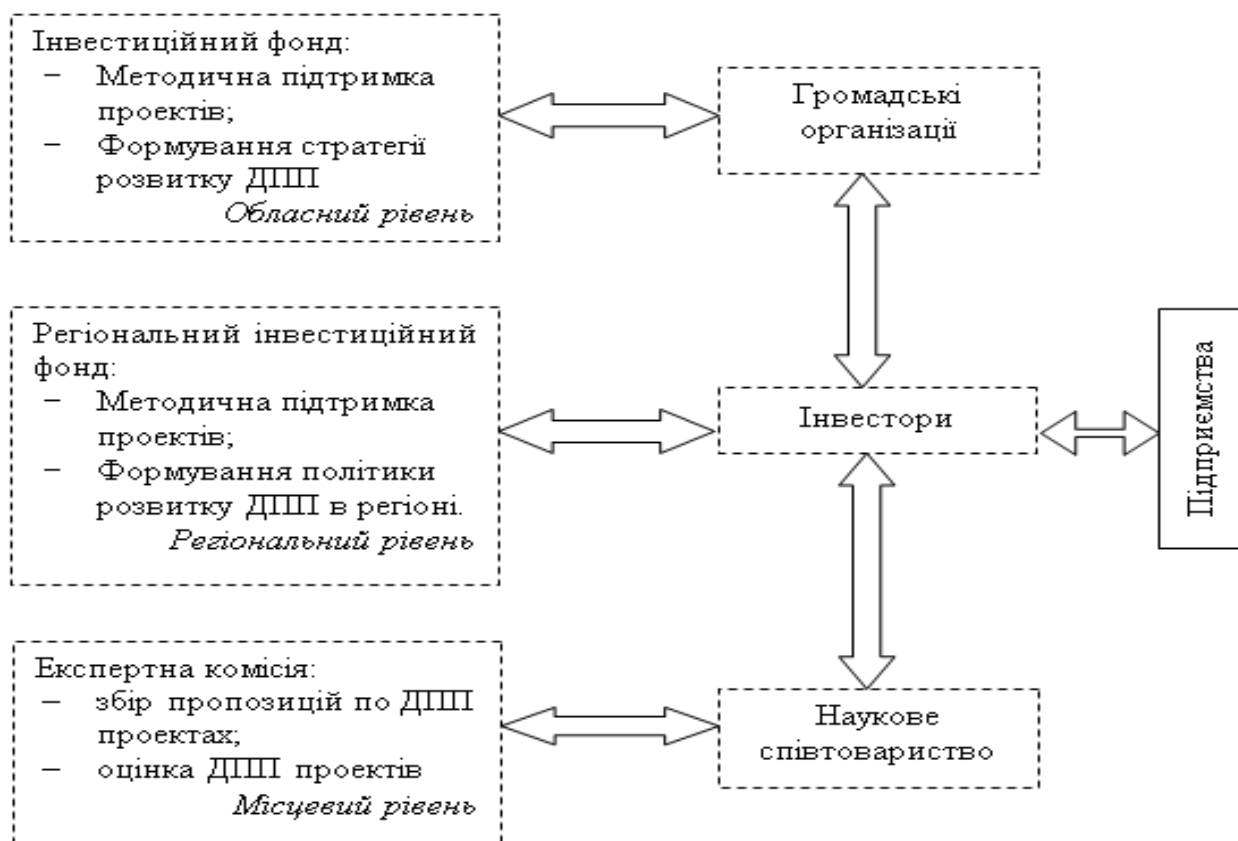


Рис. 3.3. Модель регулювання діяльності підприємницьких структур через реалізацію концесійних угод*

Примітка. *Розроблено автором.

Учасниками розробленої моделі є:

а) органи державної влади:

- обласні;
- регіональні – регіональні інвестиційні фонди;

– органи місцевого самоврядування – експертні комісії. Експертні комісії займаються оцінкою запропонованих ДПП – проєктів.

б) інвестори:

– вітчизняні;

– іноземні. Даний аспект особливо важливий, що обумовлено результатами проведеного аналізу, оскільки іноземні інвестиції в агроформуваннях дають змогу підвищити ліквідність та ефективність діяльності;

в) громадські організації – для зняття проблеми відсутності громадського контролю;

г) наукове співтовариство – для максимального залучення інноваційних технологій виробництва й управління на вертикально інтегрованих агропромислових формуваннях;

д) підприємства.

Запропонована модель передбачає:

1. Наділення органів влади функціями формування політики та реалізації заходів з розвитку державно-приватного партнерства в енергетичній сфері на всіх рівнях влади, в тому числі й на муніципальному ;

2. Взаємодія органів державного та муніципального управління для досягнення максимальної ефективності реалізації проєктів ДПП у виробництві біопалива;

3. Залучення громадських організацій до участі у реалізації проєктів державно-приватного партнерства, в тому числі до контролю за їх реалізацією шляхом створення громадських спільнот з контролю за реалізацією проєктів державно-приватного партнерства у процесі виробництва біопалива;

4. Залучення наукової громади до участі у підготовці, реалізації та моніторингу проєктів державно-приватного партнерства у сфері виробництва та використання біопалива.

Процес формування документації для проведення конкурсу й укладання угоди про державно-приватне партнерство – складний,

багаторівневий процес, який потребує розгляду багатьох нюансів і прогнозування економічної та політичної ситуації на довготривалу перспективу [113]. У ході реалізації проєкту державно-приватного партнерства можливе виникнення проблем, рішення яких потребує значної зміни умов угоди про ДПП. Крім того, процес організації моніторингу якості роботи приватного інвестора також досить складний. У зв'язку з цим доцільно залучати експертів – представників науковців – до участі у підготовці, реалізації та моніторингу проєктів державно-приватного партнерства.

При формуванні інститутів такого партнерства необхідно створювати також колегіальні органи з питань ДПП на різних рівнях влади, до складу яких можуть входити представники державної, регіональної та місцевої влад. Окрім владних структур у схожі колегіальні органи слід вводити і представників наукової спільноти та громадських організацій, і безумовно, представників виробництва біопалива.

Колегіальний орган має бути наділений повноваженнями, достатніми для участі у відборі проєктів для реалізації в межах ДПП, розгляді й узгодженні документації щодо проведення конкурсів на право укладання відповідних угод, контролі за діяльністю приватних партнерів та підготовки пропозицій щодо коригування узгоджень стосовно державно-приватного партнерства у сфері альтернативної енергетики.

Перспективні підприємства залучають достатню кількість інвестиційних ресурсів для свого розвитку, які потребують лише підтримувальної політики [129].

Підприємницькі структури в перспективній галузі повинні самостійно сформувати комплекс заходів щодо свого розвитку. Використання запропонованої моделі регулювання діяльності підприємницьких структур через реалізацію концесійних угод дозволяє залучити додаткові інвестиції, ефективність яких забезпечить впровадження наукових розробок, діяльність експертів з управління розвитку проєктів та державний контроль, отже система буде прозорою.

Запропоновано, як стратегічний напрям збільшення енергоефективності підприємств з виробництва біопалива, через впровадження інноваційних розробок у сфері біоенергетики, які входять до кластерів. Перевагами такої організації є можливість інвестувати у власні переробні підприємства, що розташовані поблизу полів агрогосподарств, в умовах дефіциту якісної інфраструктури для зберігання олійних культур із застосуванням інноваційних технологій. Сформована кластерна модель ДПП включає не тільки державу та бізнес, але й іноземних інвесторів та передбачає наділення органів влади функціями формування політики та реалізації заходів з розвитку державно-приватного партнерства, взаємодію органів державного й місцевого управління для досягнення максимальної ефективності реалізації розроблених проєктів державно-приватного партнерства, залучення до цього процесу громадських організацій та контролю за їх реалізацією, наукової спільноти до участі у підготовці, реалізації та моніторингу виконання проєктів.

Висновки до розділу 3

У результаті проведення досліджень були зроблені наступні ключові висновки.

1. Запропонована міжгалузева балансова модель взаємодії підприємств з виробництва біопалива, побудована у натуральному виразі, дозволяє показати безпосередній зв'язок продуктів, що технологічно пов'язані між собою, де побічна або сполучена продукція відображена як негативні витрати в тій галузі, яка її виробляє. Відповідно здійснено оптимізацію міжгалузевого балансу зведеного комплексу з виробництва біоетанолу та біодизеля за чотирма варіантами на два прогностні періоди (2020-й і 2025 рр.) та двома критеріями – максимум прибутку і максимум прибутку з урахуванням екологічних наслідків, де аналіз і моделювання за різними критеріями оптимізації ефективності виробництва основних зернових і олійних культур показують, що організаційні заходи – заборона спалювання пожнивних залишків і сприяння розвитку тваринництва (витрати шротів і макухи на

годівлю тварин, а не їх експорт) забезпечує економію 4,5–5,5 млн тонн поживних речовин. Найбільш сприятливим для екології та економіки є експорт рослинних олій, гліцерину та кукурудзи на зерно.

2. Побудована модель взаємозв'язків чинників ефективності виробництва біодизеля підприємствами пропонує досконалу формулу визначення середньої відстані перевезення насіння ріпаку до заводу з урахуванням якісного показника – виходу олії, де описано й математично формалізовано всі основні технологічні й економічні залежності розробленої моделі, які існують за будь-якої централізованої організації переробки продукції із перевезенням сировини з територій, що мають концентрацією посівів в екологічно допустимих межах і рівнем урожайності, та забезпечує мінімум транспортних витрат. За розрахунками для заводу з потужністю 100 тис. тонн виробництва біодизеля за урожайності насіння ріпаку 1,5 т/га середня відстань перевезень дорівнюватиме 67,3 км, за урожайності 4,5 т/га – 38,8 км, або на 42,3 % буде меншою, а частка транспортних витрат у загальних витратах зменшиться лише на 1,2 відсоткових пункти (від 3,3 до 2,1 %). У результаті економії транспортних витрат рівень рентабельності виробництва біодизеля зросте тільки на 2,3 відсоткових пункти (від 31,5 до 33,8 %). Відтак рівень урожайності є чинником ефективності виробництва насіння ріпаку в сільськогосподарських підприємствах.

3. Запропоновано як стратегічний напрям збільшення конкурентоспроможності підприємств з виробництва біопалива, освоєння інноваційних розробок у сфері біоенергетики, що входять до кластерів. Перевагами такої організації в системі агроформувань є можливість інвестувати у власні підприємства, що розміщені у безпосередній близькості від полів агрогосподарств в умовах дефіциту якісної інфраструктури для зберігання олійних культур із застосуванням інноваційних технологій. Сформована кластерна модель державно-приватного партнерства передбачає участь у ньому не тільки держави та бізнесових структур, а й іноземних інвесторів та передбачає наділення органів влади функціями формування політики й реалізації заходів з розвитку такого партнерства, взаємодію

органів державного та місцевого управління для досягнення максимальної ефективності реалізації проєктів, залучення громадських організацій до участі в реалізації проєктів державно-приватного партнерства та контролю за їх реалізацією, залучення наукової громади до участі у підготовці, реалізації та моніторингу виконання проєктів.

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено поглиблення концептуальних засад, розвиток науково-методичних положень та інструментів щодо формування енергоефективних механізмів підвищення конкурентоспроможності підприємств з виробництва біопалив. Отримані результати дослідження дозволили сформулювати такі висновки:

1. Встановлено, що енергоефективність виробництва біопалива на підприємствах полягає у розробці такої міжгалузевої балансової моделі взаємодії (стратегії розвитку) з виробництва біоенергетичних культур із можливостями цієї моделі до оптимізації структури кінцевої продукції і прогнозування розвитку підприємств з використанням економічно та екологічно обґрунтованих критеріїв. Обґрунтовано, що кластер – це стійка взаємодія географічно сконцентрованих суб'єктів господарювання (підприємств, постачальників, організацій, включаючи наукові тощо) згідно з попередньо визначеною й погодженою стратегією розвитку, з інноваційною складовою для всіх без винятку учасників, в основі організації виробництва якого існувало б конкурентне середовище, де критерієм є екологічні й, особливо, соціальні параметри сталого розвитку територій.

2. Обґрунтовано, що створення внутрішнього ринку продажу біопалива є визначальним заходом щодо стимулювання виробництва біопалива в країнах ЄС, США та Бразилії. Низкою програм урядів цих країн передбачено податкові пільги й обов'язкове змішування біопалива з мінеральним паливом у визначених пропорціях. Перспективними напрямками вирішення проблеми виробництва біопалива вітчизняними підприємствами є сприяння внутрішньому його виробництву та споживанню (підтримка виробництва та споживання біопалива шляхом пільгового оподаткування); сприяння виробництву біопалива в Україні на експорт (впровадження субсидій на його виробництво для зниження виробничих витрат та встановлення експортних обмежень); забезпечення дії закону про «зелений» тариф на практиці; посилення екологічної політики, зокрема щодо сільськогосподарських підприємств; реалізація дієвої державної програми

розвитку поновлюваної енергетики, зокрема біогазових технологій.

3. Запропоновано з науковим обґрунтуванням міжгалузеві баланси зведеного комплексу з виробництва біоетанолу і біодизеля підприємствами як за показниками собівартості одиниці продукції (власна сировинна база), так і за цінами її реалізації (сировина оцінюється за ринковими цінами). У результаті одержано різні оцінки щодо ефективності виробництва кожного виду сільськогосподарської продукції та продуктів її переробки. Схема оптимізації можливих варіантів ефективності виробництва біоетанолу і біодизеля підприємствами побудована таким чином, щоб можна було визначити не тільки альтернативний варіант структури та обсягів виробництва олійних (сировина для біодизеля) та зернових (сировина для біоетанолу) культур, а й оцінити вплив організаційно-господарської діяльності, а саме: стратегії або способів розподілу кінцевої продукції (експорт сировини, спалювання побічної продукції тощо).

4. У процесі дослідження основних показників виробництва енергоефективних сільськогосподарських культур підприємствами виявлено позитивну тенденцію в цьому процесі, зокрема прогнозується, що виробництво етанолу в світі помітно збільшиться – з 115,6 млрд л у 2015 р. до 128,4 млрд л до 2025 р. Світове виробництво біодизеля до 2025 р. досягне 41,4 млрд л, або зросте на 33% порівняно з 2015 р. Емпірична оцінка виробництва біопалива підтверджує споживання 10,4% і 12% світового виробництва неочищеного зерна та рослинних олій та 22% світового виробництва цукрової тростини відповідно до 2025 р. В Україні, в умовах енергетичної залежності від зовнішніх постачальників, єдиним варіантом виходу підприємств з енергетичної кризи є використання твердого біопалива, яке виробляється з відходів деревини та агрокультур. Національний ринок забезпечує власні потреби в енергії, використовуючи природний газ, проте тенденції в економіці країни змушують українських споживачів переорієнтовуватись на дешевші джерела енергії, зокрема використання біопалива.

5. Аналіз економічної оцінки експорту-імпорту енергоефективних

сільськогосподарських культур засвідчує динамічний ріст сукупної вартості експорту вітчизняної сільськогосподарської продукції, зокрема у 2018 р. експорт сягав 18,76 млрд дол. США, що на 0,9 млрд дол. США (5 %) більше, ніж у 2017 р. Найбільш вагомими потенційними можливостями нарощування аграрного експорту зосереджені в оліє-жировій промисловості, зокрема в переробці сої та ріпаку. У січні-вересні 2019 р. загалом було експортовано майже 2,3 млн тонн насіння ріпаку та 2,1 млн тонн соєвих бобів, тоді як ріпакової і соєвої олії, відповідно, лише 151 і 375 тис. тонн. Отже, виробництво олійних культур (за винятком соняшнику) є експортоорієнтованим. На експорт реалізується більше двох третин вирощених сої та ріпаку.

6. Доведено, що збільшення відновлюваних джерел енергії сприятиме розвитку підприємств, створенню робочих місць та новий досвід у формуванні вартості біопалива, таким чином – підвищенню частки відновлюваної енергії. Біопалива в Україні займають найбільшу частку в загальному обсязі первинного енергопостачання з відновлюваних джерел енергії – близько 1,9 млн тонн н.е./59,3%. Однак на біоенергетику в Україні припадає лише 1,6%, оскільки загалом у секторі відновлювальної енергетики в 2018 р. частка українських ТЕС становила 2,8%. Відповідно реалізація проєктів щодо виробництва енергії з твердого біопалива фінансувалася з місцевого та державного бюджетів (відповідно 33 і 5% в загальному обсязі інвестицій), а також власним коштом підприємств – 26% загального обсягу інвестицій.

7. Запропонована міжгалузева балансова модель взаємодії підприємств з виробництва біопалива, побудована у натуральному виразі, дозволяє показати безпосередній зв'язок продуктів, що технологічно пов'язані між собою, де побічна або сполучена продукція відображена як негативні витрати в тій галузі, яка її виробляє. Відповідно здійснено оптимізацію міжгалузевого балансу зведеного комплексу з виробництва біоетанолу та біодизеля за чотирма варіантами на два прогностичні періоди (2020-й і 2025 рр.) та двома критеріями – максимум прибутку і максимум

прибутку з урахуванням екологічних наслідків, де аналіз і моделювання за різними критеріями оптимізації ефективності виробництва основних зернових і олійних культур показують, що організаційні заходи – заборона спалювання пожнивних залишків і сприяння розвитку тваринництва (витрати шротів і макухи на годівлю тварин, а не їх експорт) забезпечує економію 4,5–5,5 млн тонн поживних речовин. Найбільш сприятливим для екології та економіки є експорт рослинних олій, гліцерину та кукурудзи на зерно.

8. Побудована модель взаємозв'язків чинників ефективності виробництва біодизеля підприємствами пропонує досконалу формулу визначення середньої відстані перевезення насіння ріпаку до заводу з урахуванням якісного показника – виходу олії, де описано й математично формалізовано всі основні технологічні й економічні залежності розробленої моделі, які існують за будь-якої централізованої організації переробки продукції із перевезенням сировини з територій, що мають концентрацією посівів в екологічно допустимих межах і рівнем урожайності, та забезпечує мінімум транспортних витрат. За розрахунками для заводу з потужністю 100 тис. тонн виробництва біодизеля за урожайності насіння ріпаку 1,5 т/га середня відстань перевезень дорівнюватиме 67,3 км, за урожайності 4,5 т/га – 38,8 км, або на 42,3 % буде меншою, а частка транспортних витрат у загальних витратах зменшиться лише на 1,2 відсоткових пункти (від 3,3 до 2,1 %). У результаті економії транспортних витрат рівень рентабельності виробництва біодизеля зросте тільки на 2,3 відсоткових пункти (від 31,5 до 33,8 %). Відтак рівень урожайності є чинником ефективності виробництва насіння ріпаку в сільськогосподарських підприємствах.

9. Запропоновано як стратегічний напрям збільшення конкурентоспроможності підприємств з виробництва біопалива, освоєння інноваційних розробок у сфері біоенергетики, що входять до кластерів. Перевагами такої організації в системі агроформувань є можливість інвестувати у власні підприємства, що розміщені у безпосередній близькості від полів агрогосподарств в умовах дефіциту якісної інфраструктури для зберігання олійних культур із застосуванням інноваційних технологій.

Сформована кластерна модель державно-приватного партнерства передбачає участь у ньому не тільки держави та бізнесових структур, а й іноземних інвесторів та передбачає наділення органів влади функціями формування політики й реалізації заходів з розвитку такого партнерства, взаємодію органів державного та місцевого управління для досягнення максимальної ефективності реалізації проєктів, залучення громадських організацій до участі в реалізації проєктів державно-приватного партнерства та контролю за їх реалізацією, залучення наукової громади до участі у підготовці, реалізації та моніторингу виконання проєктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Fücks R. Zielona rewolucja.: Instytut Wydawniczy Książka i Prasa Warszawa, 2016. 408 p.
2. Sisto R., Vliet M., Prosperi M. Puzzling stakeholder views for long-term planning in the bio-economy: A back-casting application :Futures. 2016. Volume 76, February. 42–54 p.
3. Delvenne P., Hendrickx K. The multifaceted struggle for power in the bioeconomy: Introduction to the special issue. Technology in Society. 2013. Volume 35, Issue 2. 75–78 p.
4. Kovacs B. Sustainable agriculture, forestry and fisheries in the bioeconomy. A challenge for Europe: 4th SCAR foresight exercise, SCAR, 2015. 158 p.
5. Plakhotnik O. Olena, Korenyuk I. Petro, Serhieieva V. Natalia, Juliia G.Gavryluk. Methodical Approach to Activation of Technacal and Technologacal Component of Enterprise Innovation in the Conditions of Digital Transformation of Socio-Economic Systems. International Journal of Recent Technology and Engineering. 2019. № 8. P. 73–80.
6. Кирилюк Є. М., Прощаликіна А. М. Трансформація структури економічних відносин на аграрному ринку України. *Ефективна економіка*. 2012. № 8. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1323>.
7. Слива С. Як перейти на органічне землеробство? *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 5(324) URL: <http://www.agro-business.com.ua/ideii-i-trendy/5221-iaak-pereity-na-organichne-zemlerobstvo.html>
8. Нагорный В. Д. Сельское хозяйство Канады. Корни успеха. Москва: Майкоп: ООО «Качество», 2004. 328 с.
9. Яворова Г. В. Аналіз ефективності виробництва біодизеля з ріпаку. 2009. URL: <http://ir.kneu.edu.ua/handle/2010/22633>.
10. Передерій Н. О. Формування ринку альтернативних джерел енергії з біомаси в Україні : автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.03. Національний університет біоресурсів і природокористування, Київ, 2009. 19 с.
11. Самойленко А. Г. Перспективи виробництва біодизеля в Україні. *Економіка АПК*. Київ 2008, С. 72-78

12. Кравченко С. А. Адаптация сельскохозяйственных кооперативов в рыночной среде: сущность, механизм, модели: монография. Киев: ННЦ ИАЭ, 2005. 556 с.
13. Ильин Ю. Развитие аграрного сектора экономики: зарубежный опыт. Международный сельскохозяйственный журнал 2008. № 2. С. 30–31.
14. Нестерчук О. О. Інтеграційні процеси в агропромисловому виробництві: монографія. Умань: Видавець «Сочінський», 2009. 372 с.
15. Ильчук М. М. Ефективне функціонування молокопродуктового підкомплексу України: монографія. Київ: Нічлава, 2004. 312 с.
16. Збарський В. К. Проблеми кооперування селянських господарств у працях М. Д. Кондратьєва: *Економіка АПК*. 2004. № 11. С. 42–47.
17. Приліпко С. М. Створення кооперативу у виробництві продукції свинарства. *Економіка АПК*. 2006. № 4. С. 42–48.
18. Садовник О. В. Сучасні тенденції розвитку агрохолдингів в Україні URL:http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vsna/ekon/2009_4/Sadovnik.pdf.
19. Сільське господарство України: стат. зб/за ред. Ю. М. Остапчука. Київ: Держстат, 2011. 384 с.
20. Дудар Т. Г., Галушак В. В. Оцінка потенціалу і ринкових позицій холдингів. *Економіка АПК*. 2011. № 6. С. 84–90.
21. Хвесик М. А. Інноваційний розвиток продуктивних сил АПК України: реалії та перспективи : монографія. Донецьк : Юго-Восток, 2010. 454 с.
22. Туниця Ю. Ю. Екологізація економіки: теоретико-методологічний аспект. *Економічна теорія*. 2011. № 2. С. 5-15.
23. Пивоваров И. С. Стратегический менеджмент холдинга. Санкт-Петербург: Печатный Двор. 1994. 172 с.
24. Митенев В. В., Гулый И. М. Теоретико-методологические основы кластерных систем. URL: http://journal.vscs.ac.ru/php/jou/36/art36_03.php.
25. Рошкован Ю. Сельское хозяйство должно стать бизнесом. URL:<http://www.rbcdaily.ru/2008/12/22/market/395789>.
26. Концепція створення кластерів в Україні. URL:http://www.ligazakon.ua/news_old/ga012109.html.

27. Ковальова Ю. М. Кластер як нова форма організації та розвитку економіки. URL: http://www.rusnauka.com/17_SSN_2007/Economics/22544.doc.htm.
28. Романов А., Арашуков В. Формирование агропромышленных кластеров в России АПК. Экономика, управление. 2008. № 3. С.41–45.
29. Ціхановська О. М. Кластеризація як новий методичний механізм розвитку сільських територій. *Економіка АПК*. 2007. № 5. С.153–155.
30. Турук Ю. Г. До проблем виробництва біогазу в Україні. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Альтернативні види палива»*. 2008. № 124. С. 432-436.
31. Богма О. С. Розвиток підприємств машинобудівного комплексу на основі кластерного підходу : дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04. Запоріжжя, 2008. 20 с.
32. Кластер як модель соціально-економічного розвитку. URL: http://www.ppngo.org/sub_page.php?menu=2&id=52&pid=13.
33. Шишмарьова О. О. Кластери в економіці України. URL: <http://intkonf.org/shishmarova-oo-klasteri-v-ekonomitsi-ukrayini/>.
34. Турук Ю. Г. Переваги та недоліки переробки гною в біогаз. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Альтернативні види палива»*. 2009. № 141. С. 357-362
35. Сухоруков А. І. Принципи інвестиційної політики України *Інвестиційно-інноваційна стратегія розвитку національної економіки : зб. наук. пр.* Київ, 2004. 139 с.
36. Цихан Т. В. Кластерная теория экономического развития. *Теория и практика управления*. 2003. № 5 С. 35–48.
37. Кластери – різновид кооперації. URL: <http://www.academia.org.ua/>
38. Демінська Ю. В. Кластери як інструмент підвищення конкурентоспроможності підприємств і регіонів. URL: <http://masters.donntu.edu.ua/2011/iem/deminskaya/library/tez1.htm>.

39. Гальчинський А. С., Геєць В. М., Кваснюк Б. Є. Стратегія економічного і соціального розвитку України (2004 – 2015 роки) «Шляхом Європейської інтеграції». Київ: ІВЦ Держкомстату України, 2004. 416 с.
40. Кластерна модель організації великотоварного агропромислового виробництва та розвитку економіки сільських поселень і територій / за ред. М. Ф. Кропивка. Київ: Національний науковий центр "Інститут аграрної економіки", 2011. 44 с.
41. Квітка Г. Земля в законі/. *Пропозиція* 2012. № 2. С. 18.
42. Мигранян А. А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров в странах с переходной экономикой. URL: <http://www.krsu.edu.kg/vestnik/2002/v3/a15.html>.
43. Краснянський М. Згадаймо, кам'яний вік минув не тому, що на Землі закінчилося вугілля. URL: <http://www.viche.info/journal/308/>.
44. Гесснер Л. Энергоефективність: програма фінансування 2010. URL: <http://smefinance.info/ua/ukraine/kfwinukraine/energieeffizienzfinanzierungsprogramm/>.
45. Калініченко В. Про стан використання біодизелю та біоетанолу у світі та в Україні. Аналітична записка. URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2009_6/art026.htm.
46. Глобальное сравнение национальных потенциалов по производству биодизеля. URL: <http://www.cbio.ru/modules/news/article.php?storyid=3178>.
47. «Українська рапсодія», або Вирощування ріпаку в Україні — це просто пісня. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2704&number=88>.
48. Бум на світовому ринку біопалива – як цим може скористатися Україна. URL: http://www.ier.com.ua/files/publications/Policy_papers/Agriculture_dialogue/2007/AgPP7_U.pdf.
49. Макаrchук О., Лисситса А., Хокманн Х. Экономический анализ биоэнергетики, как источника доходов аграрных предприятий/ Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe. Halle, 2007. 45 с.

50. Вайнмюллер Е. Біомайбутнє Європи: біотехнології — біопродукти — біопаливо. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=1927&number=60>.
51. Лісцитса А. Україна стає ріпаковим придатком Європи. URL: http://www.aratta-ukraine.com/text_ua.php?id=632.
52. Сотников Е. Биодизель, биоэтанол, биогаз – технологии и перспективы. URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=373.
53. Рязова Т. В. Розвиток біопаливного сегмента ПЕК в Україні. URL: <http://www.db.niss.gov.ua/docs/energy/BioPal.pdf>.
54. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03. – Національний науковий центр "Інститут аграрної економіки", 2009. 38 с.
55. Про затвердження Програми розвитку виробництва дизельного біопалива : Постанова Кабінету Міністрів України від 22 грудня 2006 р. № 1774. URL: <http://new.minagro.gov.ua/ua/crop/7206-programa-rozvitku-virobnictva-dizelnogo-biopaliva/>.
56. Капшук С. Стан та перспективи українського олієпрому. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=3620&number=122>.
57. Скорук О. П., Попадюк С. В. Перспективи та економічні передумови виробництва біодизеля в Україні. URL: <http://intkonf.org/skoruk-op-popadyuk-sv-perespektivi-ta-ekonomichni-peredumovi-virobnitstva-biodizelya-v-ukrayini>.
58. Месель-Веселяк В. Я. Ефективність енергетичного самозабезпечення сільського господарства. URL: <http://info-prensa.com/article-531.html>.
59. Гаврилук Ю. Г. Особливості механізму стимулювання виробництва біопалив підприємствами АПК зарубіжних країн. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. Серія «Економічні науки»*. 2018. № 191. С. 334–346.
60. Месель-Веселяк В. Я., Паштецький В. С., Грищенко О. Ю. Трансформаційні процеси в сільському господарстві України та Автономної Республіки Крим. Сімферополь: ФЛП Лемешко К.О., 2011. 120 с.

61. Концеба С. М. Перспективи виробництва біодизелю в Черкаській області

URL: <http://lib.udau.edu.ua/bitstream/123456789/648/1/%d0%9a%d0%be%d0%bd%d1%86%d0%b5%d0%b1%d0%b0.pdf>.

62. Доходи населення за регіонами України. URL: http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2008/gdn/dvn_ric/dvn_ric_u/dn_reg2008_u.html.

63. Політика України у сфері сільського господарства, біоенергетики та харчової промисловості. Дослідження, висновки та рекомендації / за ред. Х. Штрубенхоффа, В. Мовчан, І. Бураковського. Київ : Видавничий дім «АДЕФ-Україна», 2009. 383 с.

64. Тростник обыкновенный как источник биоэнергии в украинской части дельты Дуная: технико-экономический анализ. *Fieldfare Internation Ecological Development plc*. 2000. № 3. 46 с.

65. Програма ТАСІС з використання альтернативних джерел енергії. Виробництво біодизелю на основі переробки ріпакового насіння. Використання біодизельного пального у сільському господарстві. Київ, 1996. 53 с.

66. Биотопливо. URL: <http://www.new.turbunist.ru/main/altspring/bio/82-biodizel.html>.

67. Про схвалення Концепції Програми розвитку виробництва дизельного біопалива на період до 2010 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2005 р. № 576-р. URL: <http://waste.ua/law/roz281205-576.html>.

68. Кандул С. Вимоги сталості до біопалива в ЄС: наслідки для виробників сировини в Україні. Київ, 2010. 34 с.

69. Ресурсы планеты неисчерпаемы. URL: <http://tainyplanet.mirtesen.ru/blog/43687009897/Resursyi-planetyineischerpaemyi>.

70. Биотопливо и энергетическая безопасность. URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=108.

71. Варченко О. М., Слупян К. В. Економічний механізм регулювання ринку біопалива у провідних країнах світу. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 11. С. 62–67.
72. Калетнік Г. М., Пришляк Н. В. Державні методи стимулювання виробництва та споживання біоетанолу у Франції. *Економіка АПК*. 2011. № 9. С.172–175.
73. Пущик Є. Нафта і етанол: процес поглинання почався. URL: <http://zgroun.com.ua/article.php?articleid=2333>.
74. Пущик Є. Чому в Україні відсутнє виробництво біоетанолу? URL: <http://zgroun.com.ua/article.php?articleid=4409>.
75. Водянніков О. Гармонізація національного законодавства України у сфері використання біологічного палива із правом ЄС. URL: <http://justinian.com.ua/article.php?id=1192>.
76. Виробництву біоетанолу відкрито дорогу у майбутнє. URL: <http://agrokraina.com.ua/agronomy/80-virobnictvu-bioetanolu-vidkrito-dorogu-u-majbutnye.html>.
77. Резнік Н. П. Необхідність створення біржі біопалива в Україні. *Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф (Київ, 11 груд. 2018 р.). Київ, Національний університет біоресурсів і природокористування. 2018. С. 115–117.
78. Стратегічний вибір: енергія майбутнього. Етанол як гарантія енергетичної безпеки України URL: http://www.tovarish.com.ua/archive/885/Tretia_pol/Stratehich.html.
79. Новосельцева А. М. Зарубіжний та вітчизняний досвід виробництва біопалива. *Агросвіт*. 2012. № 3 С. 23–28.
80. Новосельцева А. М. Біоенергетичний потенціал сільськогосподарських підприємств: стан, оцінка, перспективи. URL: <http://tezy.btsau.edu.ua/index.php/ua/article/view/787>.
81. Гейлбронер Р., Тароу Л. Економіка для всіх / пер. з англ. С. Артїщева, Й. Вільховського, Н. Грінька, В. Штанька. Львів : Просвіта, 1995. 271 с.

82. Коропецький І. С. Дещо про минуле, недавнє минуле та сучасне української економіки. Київ : Либідь, 1996. 240 с.
83. Трудовые ресурсы и глобализация экономики (Отчет о мировом развитии). Вашингтон: Всемирный банк, 1995. 174 с.
84. Гаврилюк Ю. Г. Конкурентоспроможність виробництва біогазу у контексті енергетичної безпеки держави: матеріали доповідей IV Міжнар. наук.-практ. семінару «Розвиток біоенергетичного потенціалу в сільському господарстві», 15-16 лют. 2019 р. С. 25 – 29.
85. Бородіна О. М. Методологія системного аналізу у прикладному аспекті: досвід Китаю та можливості для України. Київ, 2005. С. 12–22.
86. Два комментария к статье Эбелинга «Роль австрийской школы в развитии мировой экономической мысли XX в.». *Экономика и математические методы*. 1992. Т. 28, вып. 3. С. 363–371.
87. Сию К. К. Управленческая экономика : пер. с англ. Москва : ИНФРА-М, 2000. 671 с.
88. Макконнел К. Р., Брю С. Л., Экономикс. Москва: Республика, 1992. Т. 2. 400 с.
89. Кузубов М. В., Єдинак О. М., Овандер Н. Л. Моделювання економічних і еколого-економічних процесів. Київ : КСУ, 2010. 170 с.
90. Марюта А. Н. Системный анализ в управлении производствами и технологиями. Днепропетровск : ДГУ, 1988. 76 с.
91. Вит К. Т. Моделирование биологических систем. *Моделирование роста и продуктивности сельскохозяйственных культур*. Львов: Гидрометеиздат, 1986. С. 11–18.
92. Макол Р. Є. Методология системотехники / пер. с англ. Справочник по системотехнике. Москва, 1970. 780 с.
93. Резнік Н. П. Світова фінансова криза та її загроза для інвестицій в АПК України. *Економічні науки*. Черкаси : ЧДТУ. 2009. С. 98 – 102.
94. Образцов А. С. Системный метод: применение в земледелии. Москва : Агропромиздат, 1990. 303 с.

95. Браславец М. Е., Кравченко Р. Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. Москва: Колос, 1972. С. 518–519.
96. Цюпко С. В. Економіко-математичне моделювання процесів сільськогосподарського виробництва. Київ: Логос, 2006. 336 с.
97. Стоун Р. Метод затраты-выпуск и национальные счета / пер. с англ. Э.В. Детневой; под ред. Б.Л. Исаева. Москва : Статистика, 1966. 205 с.
98. Ченери Х., Кларк П. Экономика межотраслевых связей / пер. с англ. А. И. Анчишкина, С. С. Шаталина, В. В. Швыркова. Москва: Изд-во иностран. лит. 1962. 384 с.
99. Основи економічної теорії / за заг. ред. А. А. Чухно. Київ, 1994. 456 с.
100. Макроекономіка – конспект лекцій / укладач О. М. Тітонько. Київ : МНТУ, 1994. 186 с.
101. Бронін О. В. Економічний механізм формування ринку насіння соняшнику в Україні: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.07.02. Київ, 2002. 20 с.
102. Сегеда С. А. Формування і функціонування ринку продукції насінництва соняшнику: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.07.02. Київ, 2003. 20 с.
103. Карман С. В. Оцінка та прогнозування економічного ризику у сфері переробки соняшнику: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.07.02. Харків, 2003. 20 с.
104. Резнік Н. П. Необхідність і передумови інноваційно-інвестиційного розвитку аграрної сфери АПК. Кіровоград : КНТУ, 2007. С. 273 – 278.
105. Іванова Н. А. Економічні взаємовідносини у сфері виробництва, реалізації і переробки насіння соняшнику : автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.07.02. Київ, 2005. 20 с.
106. Бабенко Л. В. Формування і розвиток економічних взаємовідносин в олієжировому підкомплексі АПК: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.07.02. Дніпропетровськ, 2003. 20 с.
107. Блакитна Г. В. Науково-методичні основи економічного регулювання олійно-жирового комплексу України. Київ, 2003. 19 с.

108. Ситуація на ринку олій рослинних та олієсировини. URL: <http://www.ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/3698.html>.
109. Алексєєнко І. М. Ситуація на ринку пшениці і гречки та економічні ризики щодо інтенсифікації виробництва. *Ефективна економіка*. 2011. № 6 18 с. URL: <http://www.ekonomy.nauka.com.ua>.
110. Михайлов Ю. Біопалива: за чи проти? URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2755&number=90>.
111. Новосельцева А. М. Перспективи виробництва олійних культур в Україні. «Високоєфективні технології – шлях до стабілізації аграрного виробництва»: матеріали наук. практ. Конф: (Київ 28–30 листопада 2011 р.). Київ: ВП «Едельвейс», 2011. С. 7–8.
112. Резнік Н. П. Механізм залучення іноземних інвестицій в АПК України. *Теорія та практика ринкових перетворень: економічний та соціальний контекст* : матеріали Всеукр. наук-практ. конф. Вінниця: ВІЕ ТНЕУ, 2008. С. 241–247.
113. Нуреев Р. М. Курс мікроекономіки: учеб. для вузов. Москва: Изд-во НОРМА, 2001. 520 с.
114. Дослідження Міжнародної організації праці URL: <http://www.rate1.com.ua/ua/suspilstvo/riven-zhittja/1506/>.
115. Индекс инфляции (Украина), 2010-2019. URL: <http://currency.in.ua/pda/index/infl/>.
116. Набор, потребительский, 2010-2019. URL: <http://zakony.com.ua/lawbase.html?catid=20896>.
117. Прожитковий мінімум, 2010-2019. URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki/>.
118. Регмі А., Мелхар М. Світові сільське господарство та торгівля. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=102&number=4>.
119. Соціальна економіка, 2011. URL: <http://slv.com.ua/book/73/5322.html>.
120. Стрілецька М. В. Звіт про стан продовольчої безпеки України у 2013 році. URL: <http://www.google.com.ua/url?sa=t&source=web&cd=11&ved=0>.
121. Рекомендації сільськогосподарським товаровиробникам, які планують поставляти сільгосппродукцію в країни ЄС: що потрібно знати для

- підтвердження відповідності новим вимогам.
 URL: http://new.minagro.gov.ua/ua/technical_support/10935-rekomendac/.
122. ЄС: виробництво біодизелю скоротилося в 2011 р. на 6%
 URL: <http://sugarua.com/ua/main/lists/1448>.
123. Огляд ринку олійних культур на 30.04.2020 року.
 URL: https://zernotorg.ua/blog/ogliad_cin_na_olyni_30_04_2020/.
124. Прокопенко О. М. Внесення мінеральних та органічних добрив під урожай сільськогосподарських культур у 2012 році. Київ: Держстат, 2013. 52 с.
125. Баца В. Україна вже втратила 30% чорноземів. URL: http://www.zsu.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=688:---30-&catid=47:2010-11-28-09-56-31&Itemid=74.
126. Аналітична економія: макроекономіка і мікроекономіка: навч. посіб. / за ред. С. Панчишина і П. Островерха. Київ: Знання, 2006. 432 с.
127. Шевченко В. Сельское хозяйство. Соя в Черноземье – «Новое стратегическое оружие». 2006. URL: <http://www.bioethanol.ru/biodiesel/news/363/>.
128. Калінчик М. В., Новосельцева А. М. Еколого-економічна ефективність виробництва біодизеля і біоетанолу в Україні. АгроІнком. 2012. № 4-6. С. 57–61.
129. Новосельцева А. М. Дослідження ефективності виробництва біодизеля та біоетанолу в Україні. *Економіко – правові стимули збереження, відтворення і раціонального використання ресурсного потенціалу підприємств та територій* : матеріали наук. практ. інтернет конф. (Івано - Франківськ, 26–27 квіт. 2012 р.). Тернопіль, 2012. 172 с.
130. Карпенко С. Аграрії масово відкладають IPO. URL: Режим доступу: <http://economics.unian.net/ukr/detail/98139>.
131. Про цільову комплексну програму наукових досліджень НАН України «Біомаса як паливна сировина»: Постанова Президії Національної академії наук України від 28.02.2007 № 56. URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1041.21261.0>.

132. Наука и технологии – Краматорская разработка не уникальна. URL: <http://home.expert.ru/ukraine/07/07-34-30/data/qa>.
133. Оверченко Б. Перспективи та проблеми виробництва біодизелю в Україні.
URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2913&number=95>.
134. Макаrchук О. Г. Виробництво біодизельного пального в Україні.
URL: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/inek/2010_5/150.pdf.
135. Чаянов А. Оптимальные размеры земледельческих хозяйств. *Труды Высшего Семинария с.-х. экономики и политики при Петровской с.-х. академии*. Москва: Изд-во Наркомзема «Новая деревня», 1922. С. 5–82.
136. Методичні рекомендації щодо формування спеціалізованих сільськогосподарських підприємств з виробництва продукції тваринництва та обґрунтування раціональних розмірів ферм і комплексів / за ред. В. Я. Месель-Веселяка. Київ: ННЦ «ІАЕ УААН», 2007. 64 с.
137. Месель-Веселяк В. Я. Аграрна реформа і організаційно-економічні трансформації у сільському господарстві: доповідь на двадцятих річних зборах Всеукр. конгр. вчених екон.-аграр. 25-26 лют. 2010. Київ: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2010. 57 с.
138. Лук'янець В. О., Бовсуновський В. М. Обґрунтування технологічних схем переробки насіння ріпаку. URL: http://www.rusnauka.com/11_NPRT_2007/Agricole/22280.doc.htm.
139. Про затвердження Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті: наказ Міністерства автотранспорту України № 43 від 10.02.98 зі змінами, внесеними згідно з наказами Міністерства транспорту № 893 від 17.12.2002, № 99 від 16.02.2004 наказом Міністерства транспорту та зв'язку, № 973 від 05.08.2008 наказом Міністерства інфраструктури, № 411 від 07.10.2011, № 36 від 24.01.2012 наказом Міністерства інфраструктури).
URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1040.1389.5&nobreak=1>.
140. Обладнання для виробництва біодизельного палива (пального) з рослинної олії, спресованої холодним способом, та/або з утилізацією

харчової рослинної олії з річною продуктивністю кінцевої продукції 10 тис. тонн: інформація-пропозиція: Germol GmbH Rudomer Chaussee 29. Берлін, 2005. 8 с.

141. Калінчик М. В., Новосельцева А. М. Моделювання варіантів ефективного виробництва біодизелю в Україні. *Агросвіт*. 2012. № 9. С. 25–29.

142. Новосельцева А. М. Еколого-економічне моделювання ефективності виробництва зернових, олійних культур та біопалив. *Проблеми управління продуктивністю галузей і підприємств АПК*: матеріали наук. – практ. конф. (Київ, 25–26 квітня 2012р.). Київ, 2012. 246 с.

143. Гранберг А. Г. Основы региональной экономики: учеб. для вузов. Москва : ГУ ВШЭ, 2000. С. 364.

144. Маслак А. Ринок ріпаку: попит перевищує пропозицію. URL: <http://www.agro-business.com.ua/component/content/article/573.html?ed=46>.

145. Ціна на дизпаливо поповзла вгору. URL: <http://www.autoworld.if.ua/index.php?newsid=2146>.

146. Ціни на крупнооптовому ринку нафтопродуктів України 13 січня виросли. URL: http://agroua.net/news/news_36348.html.

147. Петренко І. Ціна на паливо та якість нафтопродуктів знаходиться «в руках держави» – експерти. URL: <http://ua-energy.org/post/13934>.

148. Родионова О. А. Эволюция интеграции и дезинтеграции: стимулирующие и сдерживающие факторы. *Интеграция и дезинтеграция в агропромышленном секторе экономики: традиционные и инновационные подходы*. Москва. ООО «НИПКЦ Восход-А», 2009. С. 8–19.

149. Калинин Н. В., Калинин М. Б. Экономическое обоснование минимальных по размерам сельскохозяйственных предприятий, монография. Киев.: ННЦ ИАЭ, 2009. 266 с.

150. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / за ред. М. В. Зубця. Київ: Аграрна наука, 2010. 980 с.

151. Фудин А. Ф. Экономика сельского хозяйства зарубежных стран: развитые капиталистические страны. Москва : УДН, 1987. 320 с.

163. HORIZONE 2020. URL: <http://eu-ua.org/horizon-2020>
164. Directive 2009/28/EC of the EUROPEAN PARLIAMENT and of the council. URL: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:EN:PDF>
165. Резнік Н. П., Гаврилюк Ю. Г. Модель енергоефективного підприємства АПК з виробництва біопалив: монографія. Харків : УІПФ, 2020.
166. Музиченко А. С., Гаврилюк Ю. Г. Диверсифікація джерел поновлюваної енергії підприємствами АПК в Україні. *Український журнал прикладної економіки*. 2019. Т. 4. № 3. С. 198–208.
167. Резнік Н. П., Гаврилюк Ю. Г., Музиченко А. С. Регуляторні інструменти стимулювання розвитку виробництва біопалив підприємствами АПК в Україні. *Вісник економіки транспорту і промисловості. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Серія «Економічні науки»*. Харків. 2020. . № 69. С. 101–114
168. Енергетична стратегія України до 2030 р. Міністерства палива та енергетики України. URL: <https://de.com.ua/uploads/0/1703-EnergyStratagy2030.pdf>
169. RES Legal – Legal sources on renewable energy <http://www.res-legal.eu/search-by-country>
170. Маслікевич М. Р. Сердюк Б. М. Сутність оцінки енергоефективності підприємства. *Актуальні проблеми економіки та управління: зб. наук. пр. молодих вчених*. 2011. Вип. 5. С. 110–114.
171. Ліп В. Е., Письменна У. Є. Економічний механізм реалізації політики енергоефективності в Україні / НАН України; Ін-т екон. та прогнозів. Київ.: Ін-т екон. та прогнозів, 2010. 208 с. 4
172. Холмський Д. В. Методы обоснования параметров систем электроснабжения / Киев.: Наук. думка, 1993. 157 с.
173. Показатели энергоэффективности: основы формирования политики. International Energy Agency, OECD/IEA, 2014. URL // http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Essentials_RU_final_FULL.PDF

174. Показатели энергоэффективности: основы статистики. International Energy Agency, OECD/IEA, 2014. URL: <https://www.iea.org/media/training/eeukraine2015/EEIrussianversion.PDF>
175. Сердюк Б. М., Маслікевич М. Р. Сутність оцінки енергоефективності підприємства.: URL: http://probl-economy.kpi.ua/pdf/2011_29.pdf
176. Биотопливные рынки и воздействие политики. URL: <http://www.fao.org/3/i0100r/i0100r04.pdf>
177. Шпичак О.М., Боднар О.В. Енергетичний підхід щодо оцінки трансформацій в сільському господарстві через призму фізіократичних поглядів у контексті інноваційних процесів. Економіка АПК. 2015. № 10. С.5-16
178. Липчук Н. В. Сільське господарство України: нові виклики. Ефективність функціонування сільськогосподарських підприємств: III науково-практична Інтернет-конференція. Львів, 2014. С.85–88.
179. Веклич О., Шлапак М. Зелений валовий внутрішній продукт України. Дзеркало тижня. 3 березня 2012. №8(56).
180. Климчук О.В. Стратегічні принципи становлення та розвитку біопаливної індустрії в Україні. Бізнес Інформ. 2017. № 4. С. 178-182.
181. Климчук О.В., Скорук О.П. Перспективні напрямки вирощування кукурудзи для використання на енергетичні потреби. Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки. Вінниця, 2011. Вип. 1 (48). С. 67-73.
182. Самойленко А.Г. Сировинна база аграрних підприємств з виробництва біопалива: стан та чинники підвищення ефективності: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. економічних наук. Київ, 2010. 23 с.
183. Соловей Д.Ю. Забезпеченість сільського господарства паливно-енергетичними ресурсами. Економіка АПК. 2012. № 12. С. 83-86.
184. Паштецький А.В. Ефективність сівозмін і технологій обробітку ґрунту. Економіка АПК. 2009. № 7. С. 56-61.
185. Роїк М.В., Курило В.Л., Гументик М.Я., Квак В.М. Енергетичні культури для виробництва біопалива. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Енергозбереження та альтернативні джерела енергії:

проблеми і шляхи їх вирішення. Т. 7 (26). Полтава: РВВ ПДАА, 2010. С. 12-17.

186. Мандич О. В. Ринкова позиція сільськогосподарських підприємств-виробників зерна. Вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. 2013. №1. С.337–342.

187. Шпичак О. М., Куць Т. В., Боднар О. В. та ін. за ред. О. М. Шпичака. Економіко-організаційні засади виробництва біопалива як напрям оптимального вирішення енергетичних та продовольчих проблем в Україні Київ: ЗАТ «Нічлава», 2011. 410с.

188. Енергоспоживання на основі відновлюваних джерел за 2007–2019 роки. Державна служба статистики України. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

189. Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення: [практичний посібник]. Під загальною редакцією Р. Ю. Тормосова. К., 2015. 208с

190. Біоенергетика в Україні –перші кроки та потенціал. Режим доступу: http://a7d.com.ua/analtika/376boenergetika_v_ukran_persh_kroki_ta_potencal.html

191. Желєзна Т. Розвиток біоенергетики в Україні. Потенціал та перспективи аграрної біомаси. Інформаційний День проекту FORBIO в Черкасах 16.05.2018 «Стале використання агробіомаси для енергетики: додатковий дохід для аграріїв». Режим доступу: <http://uabio.org/img/files/Events/pdf/zheliezna-uabio-bioenergy-infoday-forbio-cherkasy-16052018.pdf139>.

192. Бачення біоенергії та біопродуктів у США. Теорія і практика ринків. 2007. №1(2). С.65–74.140.Біоенергетик

193. Методичні положення щодо визначення індикаторів економічної доцільності переробки сільськогосподарської продукції для забезпечення продовольчих потреб та послаблення імпортозалежності в енергетичних ресурсах / О. М. Шпичак, О. В. Боднар, С. О. Пашко та ін.; за ред. академіка НААН України О. М. Шпичака. К.: ННЦ «ІАЕ». 2019. 37 с.

194. Шпичак О. М., Боднар О.В. Біопаливо в Україні: конкурентна боротьба за ринок збуту. Дзеркало тижня. № 16. 26 квітня-10 травня 2019 р. Режим доступу: https://dt.ua/energy_market/biopalive-v-ukrayini-konkurentna-borotba-za-rinok-zbutu-309679_.html.
195. Шпичак О. М., Боднар О. В., Пашко С. О. Виробництво біопалива в Україні в контексті оптимального вирішення енергетичної проблеми. Економіка АПК. 2019. №3. С. 13-30
196. Гелетука Г. Г., Желєзна Т. А., Кучерук П. П., Олійник Є. М. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики. Аналітична записка БАУ №9. Режим доступу: <http://biomass.kiev.ua/images/bau/position-paper-uabio-9-ua.pdf>

ДОДАТКИ

Додаток А

Прогнозні показники урожайності основних сільськогосподарських культур
як сировини для виробництва біоетанолу і біодизеля, т/га

Культури	Роки	
	2020	2025
Пшениця	3,44	4,00
Ячмінь	2,78	3,30
Кукурудза на зерно	5,96	6,50
Насіння ріпаку	2,35	2,80
Насіння соняшнику	2,10	2,60
Соя	2,28	2,80

Додаток Б

Обсяги виробництва за варіантами оптимізації балансу з оцінкою продукції за низькими (2017 р.) цінами на перспективу

Продукція	2020 р.				2025 р.			
	Обмеження на виробництва біоетанолу і біодизеля							
	передбачено		не передбачено		передбачено		не передбачено	
	Критерій: економічний – 1; економіко-екологічний – 2							
	1	2	1	2	1	2	1	2
Пшениця	16475	16475	14629	17244	16297	16297	20983	17000
Ячмінь	6996	6996	6955	6955	9520	9520	8250	8250
Кукурудза	17891	17891	17891	17891	19500	19500	21094	19500
Біоетанол (спирт)	3000	3000	0	0	3000	3000	0	0
Суша барда (DDGS)	2641	2641	0	0	2641	2641	0	0
Вуглекислий газ (CO ₂)	2935	2935	0	0	2935	2935	0	0
Соя	3588	4550	4550	4550	5600	5600	5600	5600
Шрот соєвий	1579	2002	2002	2002	2464	2464	2464	2464
Олія соєва	2009	2548	2548	2548	3136	3136	3136	3136
Ріпак	8516	8516	8816	7030	9914	9914	7025	10500
Макуха ріпакова	2951	2951	619	0	2951	2951	0	1205
Шрот ріпаковий	2414	2414	507	0	2414	2414	0	986
Гліцерин	310	310	65	0	310	310	0	127
Олія ріпакова	2987	2987	627	0	2987	2987	0	1220
РМЕ (біодизель)	3000	3000	629	0	3000	3000	0	1225
Соняшник	9455	8566	9455	9455	11700	11700	11700	11700
Лушпиння	1752	1587	1752	1752	2172	2172	2172	2172
Брикети з лушпиння	1442	1306	1442	1442	1784	1784	1784	1784
Шрот	3649	3306	3649	3649	4515	4515	4515	4515
Відходи (соапсток)	84	75	84	84	105	105	105	105

Додаток В

Результати оптимізації до 2025 р. комплексів з виробництва олійно-жирової продукції, біодизеля і біоетанолу на основі матриці, ціни кінцевої продукції якої високі (на рівні 2019 р.), із критерієм – максимум прибутку, тис. тонн

Продукція	Вироб- ниче споживання (Q)	Валова продукція (X)	Кінцева продукція (Y)	У тому числі продукція				
				основна			побічна	
				продовольство	корм худобі та птиці	експорт / споживання	корм худобі та птиці / добриво	спалювання
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшениця	3975	16475	12500	6000	4255	2245	0	29654
Ячмінь	2046	6996	4950	50	4900	0	0	9095
Кукурудза	3669	17891	14223	100	5845	8278	0	23259
Біоетанол (спирт)	0	3000	3000	0	0	3000	0	0
Суша барда (DDGS)	0	2641	2641	0	0	2641	0	0
Вуглекислий газ (CO ₂)	0	2935	2935	0	0	2935	0	0
Соя	3588	3588	0	0	0	0	0	3946
Шрот соєвий	0	1579	1579	0	0	1579	0	0
Олія соєва	0	2009	2009	0	0	2009	0	0
Ріпак	8516	8516	0	0	0	0	0	17031
Макуха ріпакова	0	2951	2951	0	0	2951	0	0
Шрот ріпаковий	0	2414	2414	0	0	2414	0	0
Гліцерин	0	310	310	0	0	310	0	0
Олія ріпакова	2987	2987	0	0	0	0	0	0
РМЕ (біодизель)	0	3000	3000	0	0	3000	0	0
Соняшник	9455	9455	0	0	0	0	0	20801
Олія нерафінована	4110	4110	0	0	0	0	0	0
Олія рафінована	475	3662	3187	0	0	3187	0	0
Олія рафінована фасована	0	300	300	0	0	300	0	0

Продовження додатку В

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Саломас харчовий	322	322	0	0	0	0	0	0
Маргарин "Молочний" нефасований-2 технологія	0	230	230	0	0	230	0	0
Маргарин "Молочний" фасований	0	75	75	0	0	75	0	0
Майонез "Екстра"	0	75	75	0	0	75	0	0
Майонез "Грибний"	0	75	75	0	0	75	0	0
Майонез "Провансаль"	0	75	75	0	0	75	0	0
Господарське мило	0	43	43	0	0	43	0	0
Мило туалетне	0	8	8	0	0	8	0	0
Лушпиння	0	1752	0	0	0	0	0	0
Брикети з лушпиння	0	1442	1442	0	0	1442	0	0
Шрот	0	3649	3649	0	0	3649	0	0
Відходи (соапсток)	0	84	84	0	0	84	0	0

Додаток Д

Результати оптимізації на 2025 р. комплексів з виробництва олійно-жирової продукції, біодизелю і біоетанолу на основі матриці, ціни кінцевої продукції якої високі (на рівні 2019 р.), із критерієм – максимум прибутку з мінімумом втрат поживних речовин, тис. т

Продукція	Вироб- ниче споживання (Q)	Ва- лова про- дукція (X)	Кін- цева про- дукція (Y)	У тому числі продукція				
				основна			побічна	
				продо- вольство	корма худобі та птиці	експорт / споживання	корма худобі та птиці / добриво	спалю- вання
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшениця	3975	16475	12500	6000	4255	2245	29654	0
Ячмінь	2046	6996	4950	50	4900	0	9095	0
Кукурудза	3669	17891	14223	100	5845	8278	23259	0
Біоетанол (спирт)	0	3000	3000	0	0	3000	0	0
Суша барда (DDGS)	0	2641	2641	0	0	0	2641	0
Вуглекислий газ (CO ₂)	0	2935	2935	0	0	2935	0	0
Соя	4550	4550	0	0	0	0	5005	0
Шрот соєвий	0	2002	2002	0	0	0	2002	0
Олія соєва	0	2548	2548	0	0	2548	0	0
Ріпак	8516	8516	0	0	0	0	17031	0
Макуха ріпакова	0	2951	2951	0	0	0	2951	0
Шрот ріпаковий	0	2414	2414	0	0	0	2414	0
Гліцерин	0	310	310	0	0	310	0	0
Олія ріпакова	2987	2987	0	0	0	0	0	0

Продовження додатка Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9
РМЕ (біодизель)	0	3000	3000	0	0	3000	0	0
Соняшник	8566	8566	0	0	0	0	18846	0
Олія нерафінована	3724	3724	0	0	0	0	0	0
Олія рафінована	475	3294	2820	0	0	2820	0	0
Олія рафінована фасована	0	300	300	0	0	300	0	0
Саломас харчовий	322	322	0	0	0	0	0	0
Маргарин "Молочний" нефасований-1 технологія	0	230	230	0	0	230	0	0
Маргарин "Молочний" нефасований-2 технологія	0	230	230	0	0	230	0	0
Маргарин "Молочний" фасований	0	75	75	0	0	75	0	0
Майонез "Екстра"	0	75	75	0	0	75	0	0
Майонез "Грибний"	0	75	75	0	0	75	0	0
Майонез "Провансаль"	0	75	75	0	0	75	0	0
Господарське мило	0	43	43	0	0	43	0	0
Мило туалетне	0	8	8	0	0	8	0	0
Лушпиння	0	1587	0	0	0	0	0	0
Брикети з лушпиння	0	1306	1306	0	0	1306	0	0
Шрот	0	3306	3306	0	0	0	3306	0
Відходи (соапсток)	0	75	75	0	0	75	0	0

Додаток Е

Втрати поживних речовин за варіантами оптимізації балансу з оцінкою продукції за низькими (2017 р.) цінами на перспективу

Продукція	2020 р.				2025 р.			
	Обмеження на виробництва біоетанолу і біодизеля							
	передбачено		не передбачено		передбачено		не передбачено	
	Критерій: економічний – 1; економіко-екологічний – 2							
	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшениця	10483	5604	9090	5957	9373	4547	9904	4869
Ячмінь	2927	1057	2895	1036	3639	1095	2658	454
Кукурудза	9093	3546	9093	3546	9205	3159	9205	3159
Біоетанол (спирт)	0	0	0	0	0	0	0	0
Суша барда (DDGS)	1048	0	0	0	1048	0	0	0
Вуглекислий газ (CO ₂)	0	0	0	0	0	0	0	0
Соя	2987	2608	3788	2608	4663	3209	4663	3209
Шрот соєвий	286	0	362	0	446	0	446	0
Олія соєва	0	0	0	0	0	0	0	0
Ріпак	11627	7783	12038	6426	13537	9062	14337	9597
Макуха ріпакова	1050	0	220	0	1050	0	1296	0
Шрот ріпаковий	1173	0	246	0	1173	0	1447	0
Гліцерин	0	0	0	0	0	0	0	0
Олія ріпакова	0	0	0	0	0	0	0	0
РМЕ (біодизель)	0	0	0	0	0	0	0	0
Соняшник	16281	6138	16281	6775	20146	8383	20146	8383
Олія нерафінована	0	0	0	0	0	0	0	0
Олія рафінована	0	0	0	0	0	0	0	0
Олія рафінована фасована	0	0	0	0	0	0	0	0
Саломас харчовий	0	0	0	0	0	0	0	0
Маргарин "Молочний" нефасований-1 технологія	0	0	0	0	0	0	0	0

Продовження додатка Е

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Маргарин "Молочний" нефасований-2 технологія	0	0	0	0	0	0	0	0
Маргарин "Молочний" фасований	0	0	0	0	0	0	0	0
Майонез "Екстра"	0	0	0	0	0	0	0	0
Майонез "Грибний"	0	0	0	0	0	0	0	0
Майонез "Провансаль"	0	0	0	0	0	0	0	0
Господарське мило	0	0	0	0	0	0	0	0
Мило туалетне	0	0	0	0	0	0	0	0
Лушпиння	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикети з лушпиння	536	486	536	536	663	663	663	663
Шрот	1021	0	1021	0	1264	0	1264	0
Відходи (соапсток)	0	0	0	0	0	0	0	0
Втрати поживних речовин	58512	27221	55571	26883	66207	30118	66029	30335

Додаток Ж

Валові прибутки за варіантами оптимізації балансу з оцінкою продукції за низькими (2017 р.) цінами на перспективу

Продукція	2020 р.				2025 р.			
	Обмеження на виробництва біоетанолу і біодизеля							
	передбачено		не передбачено		передбачено		не передбачено	
	Критерій: економічний – 1; економіко-екологічний – 2							
	1	2	1	2	1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшениця	2060	-263	2058	-32	179	-2405	24	-2703
Ячмінь	-45	-912	-171	-1042	-1460	-2790	-1667	-2833
Кукурудза	1092	-646	1109	-651	212	-1787	5	-2016
Біоетанол (спирт)	1220	1220	0	0	287	287	0	0
Суша барда (DDGS)	-67	-67	0	0	-67	-67	0	0
Вуглекислий газ (CO ₂)	-26	-26	0	0	-26	-26	0	0
Соя	0	-645	1	-645	1	-697	1	-697
Шрот соєвий	6372	8081	8081	8081	9945	9945	9945	9945
Олія соєва	1882	2387	2387	2387	3946	3946	3946	3946
Ріпак	2	-2536	4872	2604	1119	-1780	5142	2191
Макуха ріпакова	121	121	25	0	121	121	0	49
Шрот ріпаковий	505	505	106	0	505	505	0	206
Гліцерин	22	22	5	0	22	22	0	9
Олія ріпакова	0	0	0	0	0	0	0	0
РМЕ (біодизель)	3103	3103	546	0	3468	3468	0	1281
Соняшник	2	-2652	2	-2927	3	-5010	3	-5010
Олія нерафінована	0	0	0	0	0	0	0	0
Олія рафінована	18846	16674	18846	18846	16242	16242	16242	16242
Олія рафінована фасована	1449	1449	1449	1449	854	854	854	854
Саломас харчовий	0	0	0	0	0	0	0	0
Маргарин "Молочний" нефасований-1 технологія	3163	3163	3163	3163	2963	2963	2963	2963

Продовження додатка Ж

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Маргарин "Молочний" нефасований-2 технологія	3392	3392	3392	3392	3085	3085	3085	3085
Маргарин "Молочний" фасований	1519	1519	1519	1519	1419	1419	1419	1419
Майонез "Екстра"	915	915	915	915	846	846	846	846
Майонез "Грибний"	913	913	913	913	844	844	844	844
Майонез "Провансаль"	732	732	732	732	634	634	634	634
Господарське мило	-231	-231	-231	-231	-231	-231	-231	-231
Мило туалетне	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81
Лушпиння	0	0	0	0	0	0	0	0
Брикети з лушпиння	993	900	993	993	1229	1229	1229	1229
Шрот	1158	1049	1158	1158	1407	1407	1407	1407
Відходи (соапсток)	15	13	15	15	18	18	18	18
Всього	49025	38099	51802	40556	47485	32963	46628	33599
Втрати поживних речовин	58512	27221	55571	26883	66207	30118	62511	30335
Чистий прибуток	-9487	10878	-3769	13673	-18721	2845	-15883	3264

Додаток 3
Економічні показники роботи заводу [169, с. 332]

Показник	Значення
Вартість обладнання, грн	1243250,00
Монтаж, пусконаладження, грн.	125000,00
Площа приміщень, м ²	250
Вартість приміщень, грн	850000,00
Вартість заводу, грн.	2218250,00
Вартість 1 т ріпаку, грн	1800,00
Собівартість 1 т біодизеля, грн	5723,00
Ціна реалізації 1 т біодизеляю, грн	6500,00
Прибуток на 1 т біодизеляю, грн	777,00
Прибуток за рік, грн	777382,00
Строк окупності заводу, років	2,85

Додаток И
Техніко-економічні характеристики автомобілів та причепів

Марка машини і причепа	Вантажопідйомність, т	Споряджена маса, т	Об'єм платформи (кузова), м ³	Об'єм з наставними бортами	Витрати палива на 100 км, л	Ціна, тис. грн
КамАЗ-5320	8	7,1	6,0	10,3	25	190,5
Причеп ГKB-8350	8	3,5	7,1	10,3		98,5
КамАЗ -45143	10	8,5	12,2	15,4	35	470,4
Причеп НЕФАЗ-8560	9,8	5,1	10,0	15,2		139,0
КамАЗ -45144	14	10,2	17,4	18,8	33	572,8
Причеп НЕФАЗ-8560	9,8	5,1	10,0	15,2		139,0
ГАЗ-САЗ-3507	4	8,1	5,0	6,5	19,6	205,0
КамАЗ -65115	15	10,1	9,5	15,2	32,2	550,0
Причеп НЕФАЗ-8560	9,8	5,1	10,0	15,2		139,0
КРАЗ-65055	18	12,3	12,0	20,0	37,5	785,2
Причеп СЗАП-8551А	12	4,0	9,4	15,4		140,0

Додаток К

Оптимізація вибору автомобілів для перевезення насіння ріпаку на завод потужністю 100 тис. тонн біодизеля

Показник	Марки автомобілів та причепів					Всього по автопарку
	КамАЗ-5320	КамАЗ-45143	КамАЗ-45144	КамАЗ-65115	КРАЗ-65055	
	ГКБ-8350	НЕФАЗ-8560	НЕФАЗ-8560	НЕФАЗ-8560	СЗАП-8551А	
1	2	3	4	5	6	7
Варіант вибору автотранспорту:						
1 - прийнято	0	1				
0 – відмовлено	1	0				
Відстань перевезень, км	63,8	36,8				
у т.ч. ближні площі		36,8				36,8
дальні площі	63,8					63,8
Клас вантажу	3	3	3	3	3	
Клас доріг	1	1	1	1	1	
Вантажопідйомність автомобілів, т: технічна	8	10	14	15	18	
фактична	6,6	9,9	12,0	9,7	12,8	
Вантажопідйомність причепа, т: технічна	8	9,8	9,8	9,8	12	
фактична	6,6	9,7	9,7	9,7	9,9	
Споряджена маса причепа, т	3,5	5,1	5,1	5,1	4	
Навантаження-розвантаження, хв/т	0,765	0,619				
Затрати на зважування 1 т, хв.	0,390	0,224				
Підготовчо-заклучні роботи, хв.	20	20	20	20	20	
Швидкість автомобілів, км/год: з вантажем	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	
порожній пробіг	54,4	54,4	54,4	54,4	54,4	
Виконано роботи, тис. т/км	5603,9	4313,9	0	0	0	9917,8
Тривалість одного рейсу, год	3,114	2,054				
Кількість рейсів за зміну	2,1	3,2				
Кількість вантажу за зміну, т	28,3	63,6				

Продовження додатку К

1	2	3	4	5	6	7
Кількість перевезеного вантажу, тис. тонн	87,8	117,1	0	0	0	204,9
у т.ч. з ближньої площі	0	117,1	0	0	0	117,1
з дальньої площі	87,8	0	0	0	0	87,8
Кількість змін	3106	1842	0	0	0	4948
Кількість автомобілів	31	18	0	0	0	49
Кількість рейсів – всього	6651	5978	0	0	0	12629
Всього оплата праці, тис. грн	537	318	0	0	0	854,8
Лінійна норма, л/100 км:	25,0	35,0	33,0	32,2	37,5	
Лінійна норма на автопоїзд, л/100 км:	29,6	41,7	39,7	38,9	42,7	
Загальний пробіг, тис. км	848,9	440,6	0	0	0	1289,5
Витрати пального, т	271,9	201,3	0	0	0	473,3
Витрати пального, тис. грн	3194,9	2365,8	0	0	0	5560,7
Амортизація, тис. грн	1938,2	2550,7	0	0	0	4488,8
Поточний ремонт, тис. грн	3173,8	4491,1	0	0	0	7664,9
Інші затрати, тис. грн	1492,6	1073,6	0	0	0	2566,2
Кредит (повернення рівними частинами)	1788,7	2237,0	0	0	0	4025,6
Всього витрат, тис. грн	12124,8	13036,4	0	0	0	25161,2
Вартість автомобілів, тис. грн	5916,6	8666,2	0	0	0	14582,8
Вартість причепів, тис. грн	3060,3	2560,7	0	0	0	5621,0
Собівартість 1 т/км, грн	2,16	3,02	0	0	0	2,54

Додаток Л

Матриця витрат ресурсів на виробництво біодизеля заводом потужністю 100 тис. тонн за рік та виходу олії 48,6 %, т

Продукція	План виробництва	Насіння ріпаку	Ріпакова олія	Ріпакова макуха	РМЕ	Гліцерин	Мильна вода	Жирові субстанції	Q (виробниче споживання)	Y (кінцева продукція)	b (валова продукція)
Насіння ріпаку	204889	0	204889	0	0	0	0	0	204889	0	204889
Ріпакова олія	99600	0	0	0	99600	0	0	0	99600	0	99600
Ріпакова макуха	0	0	-102216	0	0	0	0	0	-102216	102216	0
РМЕ	100000	0	0	0	0	0	0	0	0	100000	100000
Гліцерин	0	0	0	0	-10388	0	0	0	-10388	10388	0
Мильна вода	0	0	0	0	-10660	0	0	0	-10660	10660	0
Жирові субстанції	0	0	-3073	0	0	0	0	0	-3073	3073	0

Додаток М

Питомі витрати ресурсів на виробництво біодизеля

Показник	Розмір- ність	Припадає на одиницю
Метанол	%	17,33
КОН (гідрат окису калію)	%	0,01341
Вода	%	0,03
Стабілізатор	%	0,002
Добавка	%	0,002
На 1 т насіння		
Холодне пресування насіння: електроенергія	кВт*год	36,8
кінцеве пресування макухи: пара	кг	175
Електроенергія	кВт*год	30,2
Оплата	грн	150
Амортизація, грн	%	0,1
Поточний ремонт	%	0,05
Ріпаковий етиловий ефір – PME	%	100,4016
Гліцерин	%	10,43
Мильна вода	%	0,1066

Додаток Н

Вартісний баланс заводу з виробництва біодизеля потужністю 100 тис. тонн за рік (48,6 % – вихід олії), тис. грн

Показники	Насіння ріпаку	Ріпакова олія	Ріпакова макуха	РМЕ	Гліцерин	Мильна вода	Жирові субстанції
Кінцева продукція	623990	504324	76662	910000	67404	1066	3243
Насіння ріпаку	0	623990	0	0	0	0	0
Ріпакова олія	0	0	0	551413	0	0	0
Ріпакова макуха	0	-76662	0	0	0	0	0
Гліцерин	0	0	0	-67404	0	0	0
Мильна вода	0	0	0	-1066	0	0	0
Жирові субстанції	0	-3243	0	0	0	0	0
Метанол	0	0	0	82851	0	0	0
КОН (гідрат окису калію)	0	0	0	3433	0	0	0
Вода	0	0	0	14	0	0	0
Стабілізатор	0	0	0	1000	0	0	0
Добавка	0	0	0	1100	0	0	0
Холодне пресування	0	6300	0	0	0	0	0
Кінцеве пресування	0	0	0	3869	0	0	0
Пара	0	1028	0	0	0	0	0
Оплата	0	0	0	1293	0	0	0
Амортизація	0	0	0	20272	0	0	0
Поточний ремонт	0	0	0	10136	0	0	0
Інші затрати	0	0	0	8196	0	0	0
Загальногосподарські	0	0	0	15715	0	0	0
Кредит з відсотками	0	0	0	40393	0	0	0
Всього витрат	0	551413	0	671216	0	0	0
Собівартість 1 т, грн	3045,5	5536,3	0	6712,2	0	0	0

Додаток П

Вхідна цінова та технологічна інформація для заводів з виробництва біодизеля

Показник	Вартісні величини, грн
Вартість одиниці:	
КВт*год	0,8356
куб. м. води	4,82
кг пари	0,05747
т шроту	750
т мильної води	100
т жирових добавок	1055
т гліцерину	960
т метанолу	4800
т КОН (гідрат окису калію)	2560,0
т стабілізатора	5000
т добавки	5500
Оплата працівника за 1 день, грн	150
Ціна 1т РМЕ, грн	9100
Ціна 1 т дизельного палива, грн	10000
Урожайність ріпаку, т/га	2,50
Частка ріпаку в сівозміні, коефіцієнт	0,1750
Частка ріпаку в сівозміні, коефіцієнт	0,200
Частка ріпаку в сівозміні, коефіцієнт	0,150
Частка площі ріллі в землекористуванні, коефіцієнт (pr)	0,538042
Відсоток за кредит, коефіцієнт	0,10

Додаток Р

Основні параметри беззбиткового виробництва біодизеля залежно від вмісту олії у сировині за ціни на насіння ріпаку на рівні 2018 р. (3045,5 грн за 1 т)

Показники	Потужність заводу, т РМЕ					
	67447	42313	27215	16621	9062	4531
1	2	3	4	5	6	7
Площа ріпаку, га	69688	43846	28224	17196	9281	4510
у тому числі ближні площі	39822	25055	16128	9826	5304	2577
дальні площі	29866	18791	12096	7370	3978	1933
Урожайність, т/га	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Обсяг виробництва, т	195126	122770	79027	48150	25988	12628
Вміст жиру в сировині, %	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0
Вихід жиру, %	34,4	34,3	34,3	34,4	34,7	35,7
Площа сівозмін, га	398216	250551	161279	98265	53036	25772
Частка ріпаку в сівозміні, коефіцієнт	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175
Ціна реалізації ріпаку за 1 т, грн	3046	3046	3046	3046	3046	3046
Середня відстань перевезень, км	48,0	38,1	30,6	23,9	17,5	12,2
Собівартість 1 т РМЕ, грн	8776	8831	8873	8911	8948	8981
Повна собівартість 1 т РМЕ (включаючи транспортні витрати), грн	9100	9100	9100	9100	9100	9100
Ціна 1 т РМЕ, грн	9100	9100	9100	9100	9100	9100
Прибуток за 1 т РМЕ, грн	0	0	0	0	0	0
Рівень рентабельності, %	0	0	0	0	0	0
Вартість заводу, тис. грн	141950	92617	61975	40021	24129	14512
Термін будівництва, років	0,613	0,463	0,355	0,264	0,183	0,121
Кредити з відсотками, тис. грн	28284	18454	12349	7974	4808	2891
Технологічні затрати:	0	0	0	0	0	0
- насіння соняшнику	594256	373896	240675	146640	79146	38459
- ріпакова макуха	-93766	-59089	-38051	-23155	-12429	-5944
Гліцерин	-45462	-28520	-18344	-11203	-6108	-3054
Мильна вода	-719	-451	-290	-177	-97	-48
Жирові субстанції	-3089	-1943	-1251	-762	-411	-200

Продовження додатка Р

1	2	3	4	5	6	7
- метанол	55881	35056	22548	13771	7508	3754
- КОН (гідрат окису калію)	2315	1453	934	571	311	156
- вода	10	6	4	2	1	1
- стабілізатор	674	423	272	166	91	45
- добавка	742	465	299	183	100	50
- холодне пресування	6000	3775	2430	1481	799	388
- кінцеве пресування	4732	2982	1920	1169	627	300
- пар	1257	792	510	310	167	80
- оплата праці	1132	911	738	599	490	421
- амортизація	14195	9262	6198	4002	2413	1451
- поточний ремонт	7097	4631	3099	2001	1206	726
Інші затрати, грн	7805	4911	3161	1926	1040	505
Транспортні витрати	21824	11380	6180	3143	1380	541
Загальногосподарські	10599	6649	4277	2612	1424	712
Кредит з відсотками	28284	18454	12349	7974	4808	2891
Всього витрат, тис. грн	613769	385044	247659	151252	82464	41234
Вихід РМЕ, тонн	67447	42313	27215	16621	9062	4531
Повна собівартість 1 т РМЕ, грн	9100	9100	9100	9100	9100	9100
Вихід сполученої продукції, т:						
- гліцерин	7007	4396	2827	1727	941	471
- мильна вода	7190	4511	2901	1772	966	483
- ріпакова макуха	125022	78785	50735	30873	16572	7926
Жирові субстанції	2927	1842	1185	722	390	189
Автотранспорт:						
Вартість машин з причепами, тис. грн	18075	9575	5286	2745	1239	503
Кількість машин (100 днів роботи)	44	23	13	7	3	1
Технологічні затрати:	0	0	0	0	0	0
- оплата праці	1091	575	316	163	73	29
- витрати пального	4157	2074	1072	509	202	68

Продовження додатка Р

1	2	3	4	5	6	7
- амортизація	4016	2128	1175	611	276	112
- поточний ремонт	6859	3637	2009	1044	472	192
кредит з відсотками	3601	1908	1053	547	247	100
Всього витрат, тис. грн	21824	11380	6180	3143	1380	541
Перевезено вантажу, т	195126	122770	79027	48150	25988	12628
Перевезено вантажу, тис т/км	8712,4	4345,7	2245,6	1067,4	423,5	143,4
Собівартість 1 т/км, грн	2,51	2,62	2,75	2,95	3,26	3,78
Частка витрат транспорту у витратах, %	3,56	2,96	2,50	2,08	1,67	1,31

Додаток С

Вплив урожайності насіння ріпаку на ефективність виробництва біодизеля

Показник	Річна потужність заводу, тис т РМЕ									
	100	100	100	100	100	10	10	10	10	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Площа ріпаку, га	136593	81956	58540	45531	40978	17697	10618	7585	5899	5309
у тому числі ближні площі	78053	46832	33451	26018	23416	10113	6068	4334	3371	3034
дальні площі	58540	35124	25088	19513	17562	7585	4551	3251	2528	2275
Урожайність, т/га	1,50	2,50	3,50	4,50	5,00	1,50	2,50	3,50	4,50	5,00
Обсяг виробництва, т	204889	204889	204889	204889	204889	26546	26546	26546	26546	26546
Вміст жиру в сировині, %	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Вихід жиру, %	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
Площа сівозмін, га	780531	468318	334513	260177	234159	101127	60676	43340	33709	30338
Частка ріпаку у сівозміні, коефіцієнт	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175
Ціна реалізації ріпаку за 1 т, грн	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046	3046
Середня відстань перевезень, км	67,27	52,11	44,04	38,84	36,85	24,21	18,76	15,85	13,98	13,26

Продовження додатка С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Собівартість 1 т РМЕ, грн	6614	6614	6614	6614	6614	8315	8315	8315	8315	8315
Повна собівартість 1 т РМЕ (включаючи транспортні витрати), грн	6919	6859	6828	6807	6799	8490	8462	8446	8437	8433
Ціна 1 т РМЕ, грн	9100	9100	9100	9100	9100	9100	9100	9100	9100	9100
Прибуток за 1 т РМЕ, грн	2181	2241	2272	2293	2301	610	638	654	663	667
Рівень рентабельності, %	31,52	32,66	33,28	33,68	33,84	7,18	7,54	7,74	7,86	7,91
Вартість заводу, тис. грн	202723	202723	202723	202723	202723	26111	26111	26111	26111	26111
Термін будівництва, років	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Кредити з відсотками, тис. грн	40393	40393	40393	40393	40393	5203	5203	5203	5203	5203
Технологічні затрати:										
- насіння соняшника	623990	623990	623990	623990	623990	80846	80846	80846	80846	80846
- ріпакова макуха	-76662	-76662	-76662	-76662	-76662	-12141	-12141	-12141	-12141	-12141
Гліцерин	-77185	-77185	-77185	-77185	-77185	-7718	-7718	-7718	-7718	-7718
Мильна вода	-1066	-1066	-1066	-1066	-1066	-107	-107	-107	-107	-107
Жирові субстанції	-3243	-3243	-3243	-3243	-3243	-420	-420	-420	-420	-420
- метанол	82851	82851	82851	82851	82851	8285	8285	8285	8285	8285
- КОН (гідрат окису калію)	3433	3433	3433	3433	3433	343	343	343	343	343
- вода	14	14	14	14	14	1	1	1	1	1
- стабілізатор	1000	1000	1000	1000	1000	100	100	100	100	100
- добавка	1100	1100	1100	1100	1100	110	110	110	110	110
- холодне пресування	6300	6300	6300	6300	6300	816	816	816	816	816
- кінцеве пресування	3869	3869	3869	3869	3869	613	613	613	613	613
- пара	1028	1028	1028	1028	1028	163	163	163	163	163
- оплата праці	1293	1293	1293	1293	1293	504	504	504	504	504
- амортизація	20272	20272	20272	20272	20272	2611	2611	2611	2611	2611
- поточний ремонт	10136	10136	10136	10136	10136	1306	1306	1306	1306	1306
Інші затрати, грн	8196	8196	8196	8196	8196	1062	1062	1062	1062	1062
Транспортні витрати	30493	24512	21330	19279	18492	1756	1469	1317	1218	1180
Загальногосподарські	15715	15715	15715	15715	15715	1572	1572	1572	1572	1572

Продовження додатка С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кредит з відсотками	40393	40393	40393	40393	40393	5203	5203	5203	5203	5203
Всього затрат, тис. грн	691929	685948	682765	680714	679928	84904	84617	84465	84366	84328
Вихід РМЕ, т	100000	100000	100000	100000	100000	10000	10000	10000	10000	10000
Повна собівартість 1 т РМЕ, грн	6919	6859	6828	6807	6799	8490	8462	8446	8437	8433
Вихід сполученої продукції, т:										
- гліцерин	10388	10388	10388	10388	10388	1039	1039	1039	1039	1039
- мильна вода	10660	10660	10660	10660	10660	1066	1066	1066	1066	1066
- ріпакова макуха	102216	102216	102216	102216	102216	16188	16188	16188	16188	16188
Жирові субстанції	3073	3073	3073	3073	3073	398	398	398	398	398
Автотранспорт:										
Вартість автомобілів з причепами, тис. грн	24780	20203	17768	16198	15596	1536	1313	1194	1117	1088
Кількість автомобілів (100 днів роботи)	61	49	43	39	38	4	3	3	3	3
Технологічні затрати:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- оплата праці	1504	1221	1070	973	936	89	77	70	66	64
- витрати пального	6108	4731	3999	3527	3346	283	220	186	164	155
- амортизація	5504	4489	3949	3600	3467	342	292	266	249	242
- поточний ремонт	9395	7665	6745	6152	5924	586	501	455	426	415
кредит з відсотками	4938	4026	3540	3227	3108	306	262	238	223	217
Всього витрат, тис. грн	30493	24512	21330	19279	18492	1756	1469	1317	1218	1180
Перевезено вантажу, т	204889	204889	204889	204889	204889	26546	26546	26546	26546	26546
Перевезено вантажу, тис. т/км	12801	9915	8380	7390	7011	597	462	391	345	327
Собівартість 1 т/км, грн	2,38	2,47	2,55	2,61	2,64	2,94	3,18	3,37	3,53	3,61
Питома вага витрат транспорту, %	4,41	3,57	3,12	2,83	2,72	2,07	1,74	1,56	1,44	1,40

Погоджено

Затверджую

Перший проректор Національного
університету біоресурсів і
природокористування України,
академік НААН

Генеральний директор
ТОВ «Укрекспо-Процес»

« » І. І. Ібатулін 2020 р. « »
М.П.

« » В.В. Леоненко 2020 р.
М.П.

А К Т

про впровадження/використання результатів
кандидатської дисертаційної роботи

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему
«Енергоефективність виробництва біопалива підприємствами АПК»
назва теми

що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук
з спеціальності 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами
економічної діяльності)

виконаної Гаврилюк Юлією Григорівною
(ПІБ здобувача)

впроваджені у ТОВ «Укрекспо-Процес»
назва підприємства, де здійснювалось впровадження

1. Вид впроваджуваних результатів рекомендації і технології виробництва
(методика, рекомендації, пропозиції, модель, експериментальні дані тощо)
біопалив з урахуванням екологічної обстановки конкретних географічних
територій та економічної енергоефективності

2. Новизна результатів – 1. Розроблено балансову модель «витрати–випуск» сукупності підприємств з виробництва олійних культур з її можливостями щодо оптимізації структури кінцевої продукції і прогнозування розвитку підприємств на ринку олійних культур та продуктів їх переробки з використанням еколого-економічного критерію. 2. Трактуювання сутності та обґрунтування необхідності впровадження кластерів, як стійких взаємодій географічно сконцентрованих суб'єктів господарювання (підприємств, постачальників, організацій, включаючи наукові тощо), згідно з попередньо визначеною й погодженою стратегією розвитку для усіх без винятку учасників, на старті утворення яких інституціонально підтримується конкурентне середовище з урахуванням екологічних й особливо соціальних параметрів сталого розвитку територій. 3. Зведена оптимізаційна модель обґрунтування техніко-економічних параметрів заводу з виробництва біодизеля та автотранспортного перевезення із зон постачання насіння ріпаку за різних виробничих умов господарювання. 4. Пропозиції щодо запровадження заходів регулювання насиченості сівозмін олійними культурами – організації квотування виробництва олійних культур і

можливого створення ринку квот з відповідними засобами щодо удосконалення механізму економічних санкцій залежно від ступеня насиченості сівозмін олійними культурами

3. Практичне впровадження/використання результатів виробничий цикл.

(місце впровадження/застосування)

Розбудова ефективного підприємницького середовища у галузі виробництва біопалива матиме перспективу за умови формування функціональних економічних механізмів його стимулювання, зокрема: здешевлення кредитів; звільнення від оподаткування частини прибутку, отриманого за рахунок впровадження енергоефективних та енергозберігаючих технологій.

4. Значущість отриманих результатів полягає у широкому використанні

(економічний, соціальний, науково-технічний ефект)

альтернативних палив біологічного походження, що сприятиме скороченню шкідливого впливу емісій викопних палив на навколишнє середовище

5. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами


(назва, № держреєстрації)

дисертаційна робота виконувалась згідно завдань науково-дослідних робіт «Обґрунтувати параметри субстрату для підвищення ефективності біопаливних технологій» (номер державної реєстрації 0116U005871) та теми 110/74-ф «Створити механіко-технологічні основи ресурсозберігаючого виробництва і використання біопалива в енергетично автономних агроєкосистемах» (номер державної реєстрації 0115U003464).

Від Національного
університету біоресурсів і
природокористування України


Від підприємства
ТОВ «Укрекспо-Процес»

Начальник науково-дослідної
частини

 В. В. Отченашко
(підпис) (ПІБ)

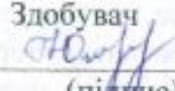
« « _____ 2020 р.

Директор НДІ техніки і технологій

 І. Л. Роговський
(підпис) (ПІБ)


« « _____ 2020 р.

Здобувач

 Ю. Г. Гаврилук
(підпис) (ПІБ)

« « _____ 2020 р.

Головний інженер

 Яремчук Г. Н.
(підпис) (ПІБ)

« « _____ 2020 р.



Національна академія аграрних наук України
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА»

08631, Україна, Київська обл., Васильківський р-н, смт. Глеваха, вул. Вокзальна, 11

Тел. (04571) 3-11-00, 3-11-10, 3-26-88. Факс. (04571) 3-29-88

E-mail: nnc-imesg@ukr.net www.imesg.gov.ua

код ЄДРПОУ 05496135

Спеціалізованій вченій раді

Щодо здобуття наукового ступеня
 кандидата економічних наук

Довідка

про впровадження результатів наукового дослідження
 Результати наукового дослідження Гаврилюк Юлії Григорівни
 «Енергоефективність виробництва біопалива підприємствами АПК»,
 підготовленого до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата економічних
 наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами
 економічної діяльності) рекомендовано до впровадження.

Зокрема обґрунтовано автором оптимізаційну модель розрахунку найбільш
 ефективних техніко-економічних параметрів підприємства в складі інтегрованої
 структури з виробництва біопалива та автотранспортного перевезення із зони
 кластера постачання насіння олійних за різних виробничих умов господарювання.

Використано авторські пропозиції щодо необхідності упровадження
 кластерів, як об'єктів взаємодій, що географічно сконцентровані (підприємств,
 постачальників, організацій, включаючи наукові), згідно з попередньо визначеною
 й погодженою стратегією розвитку інтегрованої структури для усіх без винятку
 учасників, на старті утворення яких інституціонально підтримується конкурентне
 середовище з урахуванням екологічних й особливо соціальних параметрів сталого
 розвитку територій.

Директор

В.В. Адамчук



**МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ
ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ
(Мінекономіки)**

вул. М. Грушевського 12/2, м. Київ, 01008, тел. (044)200-47-53, факс (044)253-63-71
E-mail: meconomy@me.gov.ua, <http://www.me.gov.ua>, код ЄДРПОУ 37508596

На №

від

**Національний університет
біоресурсів і природокористування
України**

ДОВІДКА

**про впровадження дисертаційної роботи
здобувачки Гаврилюк Юлії Григорівни,
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук**

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України засвідчує, що матеріали наукової роботи Гаврилюк Ю.Г. на тему: «Енергоефективність виробництва біопалива підприємствами АПК» використані при розробці окремих положень проекту Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року у частині визначення загальних положень щодо розвитку виробництва біодизелю і біоетанолу в Україні.

Слід відзначити науковий внесок автора у формування проекту Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року щодо поновлюваної енергетики до 2025 року, розробленої з метою створення передумов внутрішнього виробництва та споживання біопалива в Україні.

Зокрема, заслуговують на увагу пропозиції щодо розвитку виробництва біопалива в Україні шляхом запровадження заходів регулювання насиченості сівозмін олійними культурами, викладені у роботі розрахунки щодо виробництва біодизелю і біоетанолу з сільськогосподарської продукції продовольчого характеру.



ДОКУМЕНТ СЕД Мінекономіки АСКОД

Сертифікат 20B4E4ED003099B/C0400000056792C008E3F7900

Підписувач Висоцький Тарас Миколайович

Дійсний з 11.09.2019 0:00 по 11.09.2021 0:00

Мінекономіки



2832-06/32212-07 від 21.05.2020

2

Впровадження отриманих автором результатів та запропонованих заходів створить умови для більш ефективного включення в аграрне виробництво малопродуктивних земель, покращення показників енергетичної та екологічної безпеки країни, що сформує засади для функціонування нових напрямів господарської діяльності підприємств в аграрному секторі економіки.

**Заступник Міністра розвитку
економіки, торгівлі та сільського
господарства України**

Тарас ВИСОЦЬКИЙ



**СУМСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОМИСЛОВОГО РОЗВИТКУ**

вул. Першотравнева, 29, м. Суми, 40009, тел. (0542) 77-02-70, факс 61-13-62

E-mail: apk@sm.gov.ua Код ЄДРПОУ 00734373

15.05.2020 № 01-18/288

На № _____ від _____

**Національний університет
біоресурсів і природокористування
України**

**ДОВІДКА
про впровадження дисертаційної роботи
здобувачки Гаврилюк Юлії Григорівни
поданої на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук**

Департамент агропромислового розвитку Сумської обласної державної адміністрації засвідчує, що матеріали наукової роботи Гаврилюк Ю.Г. на тему «ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА ПІДПРИЄМСТВАМИ АПК» використовувалися при розробці проекту Стратегії регіонального розвитку Сумської області на період до 2027 року та Плану заходів на 2021-2023 роки з її реалізації у частині визначення загальних положень щодо можливого виробництва біодизелю/біоетанолу на території області з подальшим використанням місцевими підприємствами АПК. При цьому враховувалися обґрунтування точки беззбитковості для заводів з виробництва біопалива наперед визначеної потужності залежно від цін на сировину – насіння ріпаку і його олійності.

Зокрема, вищезазначені матеріали використані при розробці технічного завдання № 13 «Підтримка альтернативної енергетики» програми 2 «Розвиток регіональної інфраструктури» проекту Стратегії. Реалізація зазначеного технічного завдання матиме важливе значення для успішного виконання Стратегії та Плану заходів на 2021-2023 роки.

Впровадження отриманих автором результатів та запропонованих заходів дозволить покращити показники енергетичної та екологічної безпеки області, що сформує засади для функціонування конкурентоспроможних підприємств.

Директор Департаменту



Олександр МАСЛАК

Любові Тридатко 77 15 62



Україна

**ЛЮБАРСЬКА СЕЛИЩНА РАДА
ЛЮБАРСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

13100, Житомирська область, смт. Любар, вул. Незалежності, 38, тел. 04147/2-34-67, 2-37-33, 2-33-52
E-mail: Liubar.hromada@gmail.com Код ЄДРПОУ 04345664

від 05.09.2019р.

Спеціалізованій вченій раді

Щодо здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Довідка

про впровадження результатів наукового дослідження

Результати наукового дослідження Гаврилук Юлії Григорівни на тему: «Енергоефективність виробництва біопалива підприємствами АПК», підготовленого до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності) використовуються Любарською селищною об'єднаною територіальною громадою при розробці положень проекту Програми розвитку аграрних підприємств Любарської селищної ради на період до 2020 року.

Зокрема, запропоновано застосувати удосконалену балансову модель «витрати-випуск» сукупності підприємств з виробництва олійних культур з її можливостями щодо оптимізації структури кінцевої продукції і прогнозувати розвиток цих підприємств на ринку олійних культур та продуктів їх переробки з використанням еколого-економічного критерію.

Впровадження отриманих автором результатів та запропонованих заходів створить сприятливі умови для залучення інвестиції в регіон.

Селищний голова



Герасимчук В.М.

Погоджено

Проректор з навчальної і виховної роботи Національного університету біоресурсів і природокористування України

 Кваша С. М.

«» 07

2020 р.

Затверджую

Перший проректор Національного університету біоресурсів і природокористування України

 Гбатулін І. І.

«»

2020 р.

**А К Т**

**про впровадження результатів
кандидатської дисертаційної роботи у навчальний процес**

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: «Енергоефективність виробництва біопалива підприємствами АПК»

що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук з спеціальності 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)

виконаної Гаврилюк Юлією Григорівною

(ПІБ здобувача)

впроваджено у навчальний процес при викладанні дисциплін «Біоенергетичні системи в аграрному виробництві» та «Машини та обладнання біоенергетики» використані матеріали, що стосуються енергоефективності виробництва біопалива підприємствами агропромислового комплексу із використанням конструкцій відповідного обладнання під час проведення лабораторно-практичних робіт та виробничої практики на кафедрі тракторів, автомобілів та біоенергосистем при підготовці фахівців ОС «Магістр» спеціальності 133 "Галузеве машинобудування" у Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

Декан факультету конструювання та дизайну
к.т.н., доц.

 Ружилю З. В.

В.о. завідувача кафедри тракторів,
автомобілів та біоенергосистем,
к.т.н., доц.

 Чуба В. В.

Директор НДІ техніки і технологій,
к.т.н., с.н.с.

 Роговський І. Л.