

## СОЦІОЕКОНОМІЧНІ ОСНОВИ БІЗНЕСУ З ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВ НА ОРГАНІЗАЦІЙНОМУ РІВНІ

©2021 ЛОГОША Р. В., СЕМЧУК І. А.

УДК 662.6:338  
JEL: Q16; Q57

### Логоша Р. В., Семчук І. А. Соціоекономічні основи бізнесу з виробництва біопалив на організаційному рівні

Метою статті є визначення пріоритетів розвитку ринку біопалива в Україні для забезпечення енергетичної безпеки країни та задоволення потреби країни в енергетичних ресурсах. Перспективи біоенергетичного сектора економіки у світі визначатимуться, перш за все, оптимізацією національних політик у матриці різноаспектних критеріїв. Місце української моделі з високою ймовірністю визначатиметься, з одного боку, розвитком внутрішнього ринку, з іншого – виробництвом сировини для світових ринків біопалива. Разом із цим даний ринок і виробництво в Україні залишається лише потенційно перспективною моделлю, що потребує наукового обґрунтування своєї ефективності. У результаті дослідження встановлено, що біоенергетична галузь має серйозні обмеження та проблеми економічної природи, які потребують наукового обґрунтування. Проаналізувавши обмеження та перспективи розвитку галузі в Україні на рівні сільськогосподарських підприємств, які б могли розгорнути виробництво біопалива, слід наголосити, що: 1) на даний час в Україні по суті відсутній ринок біопалива: немає істотного виробництва, звідси пропозиція і досі залишається несформованою; відсутні агенти (фірми, підприємства) ринку, що формували б усталений попит; не розроблено необхідних норм, інститутів, механізмів репрезентативного ринку; 2) відсутній успішний досвід подібного бізнесу як в Україні загалом, так і на сільськогосподарських підприємствах зокрема. Звідси, а також з огляду на вищерозглянуті аспекти, привабливість даного бізнесу, у тому числі інвестиційна, потребує підтвердження. Підприємства цієї групи зіштовхнуться з проблемами фінансування, а також технічного та технологічного забезпечення. Отже, потрібне особливе ретельне економічне обґрунтування моделі ефективності ринку та бізнес-процесів; 3) через зазначені причини різко актуалізується завдання наукового обґрунтування моделі ефективного менеджменту даного бізнесу.

Ключові слова: біопаливо, біоенергетика, біодизель, ринок біопалив, маркетингова політика, маркетинг взаємодії.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-5-175-187>

Рис.: 2. Табл.: 1. Бібл.: 43.

**Логоша Роман Васильович** – доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри аграрного менеджменту та маркетингу, Вінницький національний аграрний університет (вул. Сонячна, 3, Вінниця, 21008, Україна)

**Семчук Ірина Антонівна** – асистент кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет (вул. Сонячна, 3, Вінниця, 21008, Україна), заступник директора Відокремленого структурного підрозділу «Технологічно-промисловий фаховий коледж Вінницького національного аграрного університету» (просп. Юності, 8, Вінниця, 21021, Україна)

E-mail: [irinazdor@ukr.net](mailto:irinazdor@ukr.net)

UDC 662.6:338  
JEL: Q16; Q57

### Lohosha R. V., Semchuk I. A. The Socioeconomic Bases of Biofuels Production Business at the Organizational Level

The article is aimed at defining the priorities for the development of the biofuel market in Ukraine to ensure the energy security of the country and satisfy the country's energy needs. Prospects for the bioenergy sector of the economy in the world will be determined primarily by the optimization of national policies in the matrix of multifarious criteria. The place of the Ukrainian model is highly likely to be determined, on the one hand, by the development of the national market, on the other hand, by the production of raw materials for world biofuel markets. At the same time, this market and production in Ukraine remains only a potentially promising model that requires a scientific substantiation for its efficiency. As a result of the study, it is specified that the bioenergy industry has serious limitations and problems of economic nature that require scientific substantiation. After analyzing the limitations and prospects of the industry development in Ukraine at the level of agricultural enterprises that could deploy biofuel production, it should be emphasized that: 1) there is currently no biofuel market in Ukraine: there is no significant production, hence the proposal still remains unformed; there are no agents (firms, enterprises) of the market that would form the established demand; the necessary norms, institutions, mechanisms of the representative market have not been developed; 2) there is no successful experience of such a business both in Ukraine in general and in agricultural enterprises in particular. From here, as well as taking into account the above-mentioned aspects, the attractiveness of this business, including investment, needs to be justified. Enterprises of this group will face funding problems, as well as technical and technological support problems. Therefore, special careful economic substantiation of the market efficiency model and business processes is required; 3) because of these reasons, the task of scientific substantiation of the model of efficient management of this business becomes highly topical.

**Keywords:** biofuel, bioenergy, biodiesel, market of biofuels, marketing policy, relationship marketing.

Fig.: 2. Tabl.: 1. Bibl.: 43.

**Lohosha Roman V.** – D. Sc. (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agricultural Management and Marketing, Vinnytsia National Agrarian University (3 Soniachna Str., Vinnytsia, 21008, Ukraine)

**Semchuk Iryna A.** – Assistant of the Department of the Administrative Management and Alternative Energy Sources, Vinnytsia National Agrarian University (3 Soniachna Str., Vinnytsia, 21008, Ukraine), Deputy Director of the Separate Structural Subdivision "Technological and Industrial Vocational College of Vinnytsia National Agrarian University" (8 Yunosti Ave., Vinnytsia, 21021, Ukraine)

E-mail: [irinazdor@ukr.net](mailto:irinazdor@ukr.net)

**В**иробництво біопалив – відносно новий бізнес зі значними соціально-економічними й екологічними перспективами. Тренд розвитку галузі та відповідного ринку характеризується значним технологічним удосконаленням і високим рівнем протекціонізму. Перспективи цього сектора економіки у світі визначатимуться, перш за все, оптимізацією національних політик у матриці різноаспектних критеріїв. Місце української моделі з високою ймовірністю ефективності визначатиметься, з одного боку, розвитком внутрішнього ринку, з іншого – виробництвом сировини для світових ринків біопалива. Разом із цим даний ринок і виробництво в Україні залишається лише потенційно перспективною моделлю, що потребує наукового обґрунтування своєї ефективності.

Значний внесок у розвиток теорії та практики виробництва та споживання біопалив в Україні здійснено О. Боднаром, В. Воробей, Ю. Гальчинською, Г. Гелетухою, І. Гончарук, Н. Гудз, К. Зулаф, Т. Ємчик, О. Захарчуком, Г. Калетніком, І. Кириленком, В. Крамарем, Н. Пришляк, М. Роїком, Д. Токарчук, О. Ходаківською, О. Шпикуляком, О. Шпичаком та ін. Водночас дослідження проблем, пов'язаних із виробництвом біопалив, зберігають високу актуальність і потребують розвитку насамперед у контексті вивчення детермінантних чинників маркетингового середовища даного бізнесу та ринку.

*Мета* статті – визначення пріоритетів розвитку ринку біопалива в Україні для забезпечення енергетичної безпеки країни та задоволення потреби країни енергетичними ресурсами.

Сценарій сталого розвитку (ССР) Міжнародної Енергетичної Агенції (МЕА) окреслює важливу трансформацію глобальної енергетичної системи, показуючи, як світ може змінити курс на реалізацію трьох основних цілей сталого розвитку (ЦСР), пов'язаних з енергетикою: забезпечення загального доступу до енергії; зменшення наслідків забруднення атмосферного повітря; подолання змін клімату [1; 2]. Стратегічний сценарій сталого розвитку формулює прагматичне бачення того, як саме глобальний енергетичний сектор може розвиватися для досягнення цілей у сфері енергетики. У Світовому Економічному огляді (World Economic Outlook – WEO-2019) вперше дістав подальшого розширення сценарій сталого розвитку до 2050 р. [3].

Виробництво та використання енергії є найбільшим джерелом викидів парникових газів у світі, тобто енергетичний сектор має вирішальне значення для досягнення цієї мети [4]. У WEO підкреслюється те, що існують об'єктивні причини обмежити залежність від технологій ранніх стадій, для яких майбутні темпи розгортання вкрай невизначені, – саме тому ССР підкреслює важливість заходів щодо зменшення викидів. Зважаючи на занепокоєння навколо технологій із негативними викидами, можна було б побудувати сценарій, який виходить за рамки ССР і забезпе-

чує 50% вірогідність обмеження зростання середньої глобальної температури до 1,5 °С, не покладаючись на чисті негативні викиди. Для досягнення такої цілі потрібно досягти нульової емісії в усьому світі приблизно до 2050 р.

Розвиток кризових явищ в енергетиці, зміни клімату та зростання викидів вуглекислого газу від використання викопного палива викликає велике занепокоєння світової спільноти та спонукає до пошуку енергоносіїв із низьким вмістом вуглецю. Біопаливо все більше досліджується як успішне альтернативне джерело енергії та визначається як ключовий елемент майбутнього енергетичного ринку, що може зграти життєво важливу роль у збереженні енергетичної безпеки [1; 5].

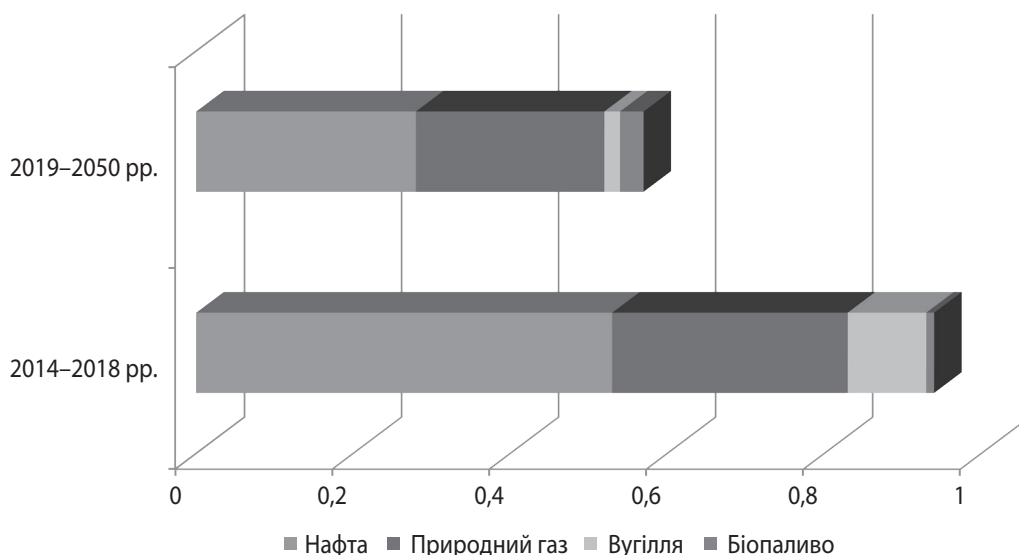
Усунення викидів в енергетичному секторі на рівні ССР 2050 р. не означає просте збільшення кількості змін в енергетичній системі. Додаткові зміни, зокрема, пов'язані з темпами технологічних змін, обмеженням інфраструктури, соціальним сприйняттям і зміною поведінки, заміною основних фондів – усі ці фактори повинні мати належне економічне обґрунтування.

Активні зусилля щодо електрифікації (з підключенням до мережі та без) і використання обладнання для чистого приготування їжі означає, що кількість людей, які залишаться без доступу до сучасної енергії до 2030 р., знизиться до нуля. Перехід до низьковуглецевої економіки приводить до утворення більш ефективної енергетичної системи, яка менше залежить від спалювання викопного палива, і це відіграє провідну роль у покращенні якості повітря, зменшенні забруднення.

ССР вимагає збільшення загального обсягу інвестицій в енергетичну сферу приблизно на 25% за період до 2050 р. Ці додаткові інвестиційні витрати частково врівноважуються зменшенням витрат на паливо. Відбувається суттєва зміна у структурі капітальних витрат з переходом від використання викопного палива до використання відновлюваних джерел енергії та інших джерел енергії з низьким вмістом вуглецю, а також до електроенергії (рис. 1).

**Н**айбільше зростання інвестицій у постачання енергії відбувається за рахунок відновлюваних джерел енергії, що в середньому вдвічі перевищує сьогоdnішній рівень у період між 2019 і 2050 рр. Такий стан підтримується додатковими витратами на електромережі й акумуляторні батареї, що здійснюються для забезпечення надійності електропостачання.

Важливі зміни в структурі енерговитрат спричинюються також з боку попиту та прагнення до використання потенціалу енергоефективності. Це означає зростання витрат на більш ефективні будівлі, промислові процеси та транспорт, а також на створення нової інфраструктури, що покликана забезпечити попит (рис. 2 а, б).



**Рис. 1. Інвестиції в енергетику за різними видами палива відповідно до Сценарію Сталого Розвитку, 2014–2050 рр. (у трлн дол. США станом на 2018 р.)**

Джерело: складено за даними [5].

Інвестиції, необхідні для досягнення універсального доступу до енергії, становлять близько 45 млрд дол. США на рік у період із 2019 по 2030 рр., більша частка з яких забезпечує доступ до електроенергії. Це становить менше 2% від загальних щорічних інвестицій у сектор енергетики відповідно до Сценарію Сталого Розвитку ООН.

**Б**іопаливо виробляється з використанням широкого переліку різноманітних ресурсів [6]. Використання таких ресурсів останніми роками переважно зростало, сприяючи формуванню нових підкомплексів сільського господарства, що постійно шукають нові технології та сировину [7]. Маючи понад десятиліття досвіду виробництва комерційного масштабу, у галузі біопалива розроблено, у числі інших, і власні підходи до формування маркетингової політики, у т. ч. до її вдосконалення, було встановлено чіткі цілі сталого розвитку галузі [8]. Зростаюча стурбованість енергетичною безпекою та зміною клімату, спричиненою викидами парникових газів від споживання викопного палива, спонукали багатьох дослідників до участі в розробці джерел відновлюваної енергії. Біопаливо, отримане з біомаси, може грати вирішальну роль у цьому контексті [9, с. 11].

Біопаливо – це біологічно чисте паливо, що утворюється в результаті хімічного або мікробіологічного впливу на вуглеводну органічну сировину рослинного та тваринного походження (біомаси, олій, жирів) [10, с. 47].

Основні види біопалива [10, с. 47].

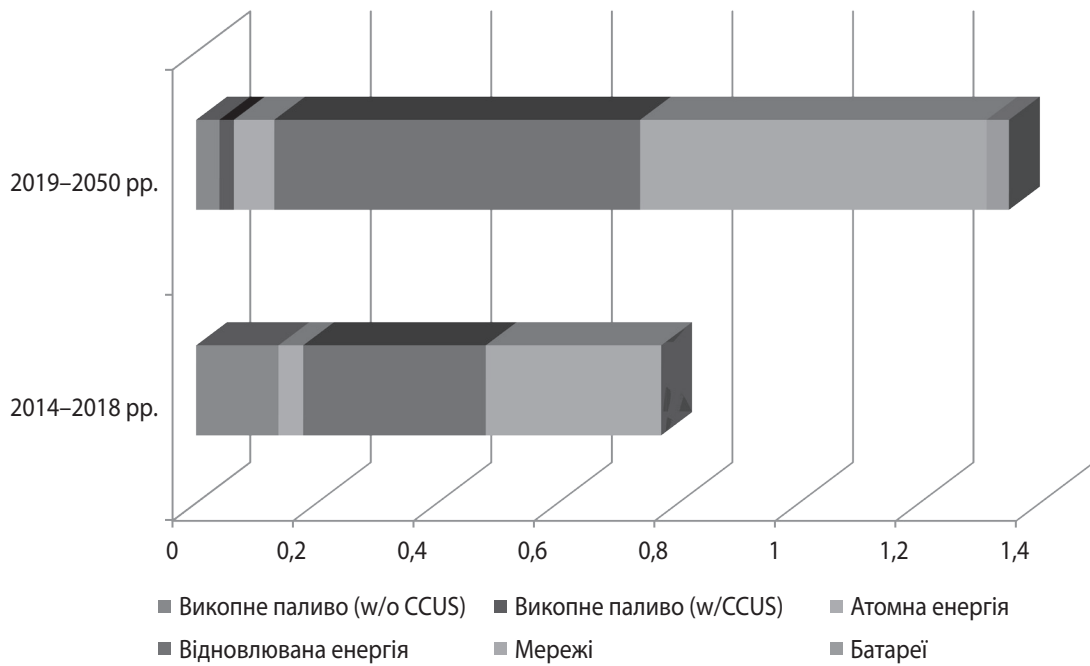
- ✦ *рідкі біопалива*: біоетанол, біобутанол і біодизель;
- ✦ *тверді біопалива*: паливні брикети, пелети та гранули;
- ✦ *газоподібні біопалива*: біогаз.

Біопаливо також можна класифікувати за технологією його виробництва. Рідке біопаливо першого покоління можна отримати з ряду харчової сільськогосподарської сировини (крохмалевмісної, цукровмісної сировини, тваринних жирів і рослинних олій).

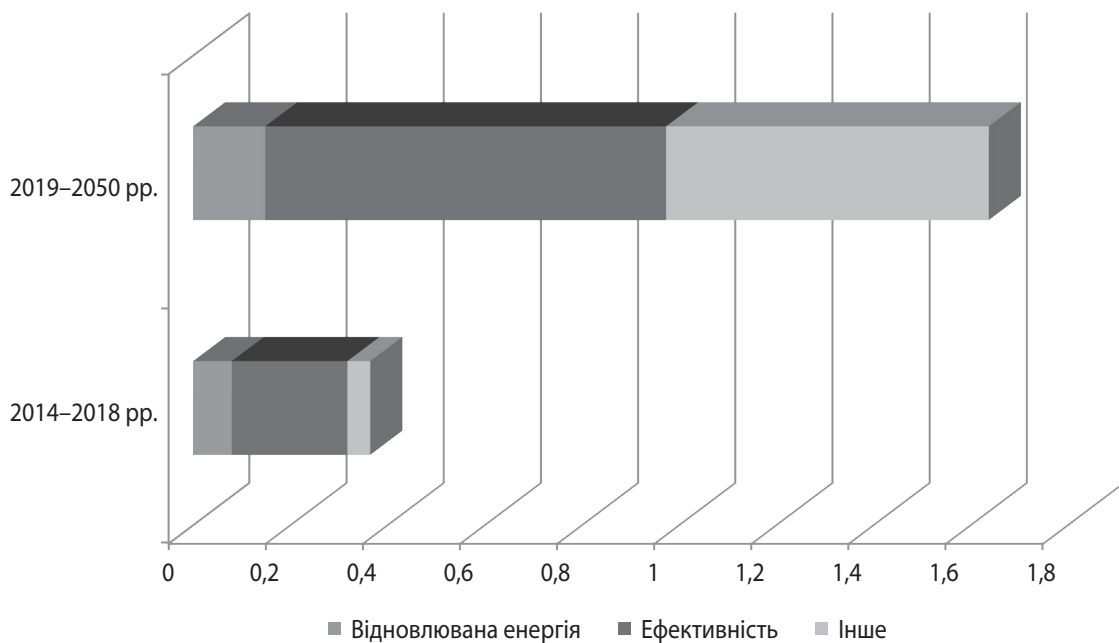
Біопаливо другого покоління виробляється з нехарчових сільськогосподарських культур. Його отримують із залишків сільськогосподарських, лісових культур, з промислових відходів і непродовольчих енергетичних культур.

Біопаливо третього покоління виробляється з водоростей. Воно, як і біопаливо другого покоління, не виготовляється з харчової сільськогосподарської сировини, а отримане паливо не відрізняється від нафтового еквіваленту [11, р. 32–42].

Науковцями ВНАУ та ННЦ «ІАЕ» – Г. Калетніком, І. Гончарук, Т. Ємчик, І. Кириленком, В. Месель-Веселяком, Д. Токарчук, Н. Пришляк та ін. [12–18] – наголошено на тому, що сформована до останнього часу модель галузі передбачала орієнтування на споживання біопалива переважно на внутрішніх ринках. Однак очікується, що торгівля біопаливом буде швидко розвиватись, оскільки багато країн не мають відповідного внутрішнього потенціалу. Одним із ключових висновків є те, що урядам необхідно створювати умови для зростання виробництва та розвитку торгівлі в цій сфері. Також Г. Калетніком підкреслено [19, с. 169–176], що динамічне виробництво біопалив потребує створення ринку енергетичних культур (сировини для його виробництва), а також особливого використання сільськогосподарських угідь, за умови стабільності рівня виробництва продовольчої сільськогосподарської продукції. У [20, с. 7–17] обґрунтовано потенційні можливості виробництва біодизеля в Україні та доведено вищу ефективність ви-



а) інвестиції в енергетику за видами енергії відповідно до ССР, 2014–2050 рр. (у трлн дол. США станом на 2018 р.)



б) інвестиції в енергетику за кінцевим споживанням відповідно до ССР, 2014–2050 рр. (у трлн дол. США станом на 2018 р.)

**Рис. 2. Інвестиції в енергетику відповідно до ССР, 2014–2050 рр.**

Джерело: складено за даними [5].

робництва готового біоенергетичного продукту для споживання порівняно з масовим експортуванням сировини. У дослідженнях К. Зулаф, Н. Пришляк та ін. зазначено [21, р. 83–90], що в умовах визначення цілей сталого розвитку для України та зобов'язання забезпечити 11,5% виробництва енергії на основі біо-

маси до 2035 р. зміна курсу України з експорту сировини до виробництва біопалива дозволить залучити землю, яка наразі не обробляється, до виробництва та збільшити врожайність. Також автором Д. Токарчук обґрунтовано [22, с. 39–49] економічні вигоди від використання біопалива, що включають енергетичну

автономію, відмову від закупівлі мінеральних добрив, додатковий прибуток, екологічний ефект тощо.

Глобалізація та розвиток міжнародних ринків, а також зростаючі класи із середнім і високим рівнем доходів у багатьох країнах, що розвиваються, надають можливість виробникам працювати на нових національних і міжнародних ринках. Це означає, що виробники повинні здійснювати кращий контроль виробництва, торгівлі та розподілу для забезпечення відповідного рівня якості та доданої вартості своєї продукції. Окрім того, виробники повинні пристосуватися до суворих стандартів якості та безпеки на нових ринках [23, р. 147–176]. Це обумовлює необхідність дослідження теорії ланцюга створення вартості при формуванні моделі маркетингу у сфері сільськогосподарства як способу обґрунтування взаємодії підприємств.

Дану тему широко досліджують й інші українські вчені. Зокрема, Г. Гелетуха та В. Крамар [24, с. 189] розглядають проблемні аспекти, що супроводжують виробництво та споживання окремих видів біопалива: фізико-хімічні властивості, особливості виробництва та використання, починаючи з етапів збирання сировини, зовнішніх чинників, таких як світовий попит, рентабельність виробництва тощо. У даному дослідженні виділено проблеми у сфері логістики, доступності ресурсів, забезпечення інвестиційної привабливості, дослідження тенденцій розвитку ринку тощо. Ю. Тормосов та ін. у своєму дослідженні [25, с. 79] розкривають технічні, правові, організаційні, екологічні, фінансово-економічні та соціальні аспекти заміщення невідновлюваних енергоносіїв біопаливом у комунальній теплоенергетиці. У роботі, зокрема, розглядаються актуальні питання створення ресурсно-логістичної інфраструктури проектів із використанням біопалива в системах централізованого тепlopостачання. В. Воробей та Н. Гудз визначають [26] ключові фактори для використання лісової біомаси для біоенергетичних потреб, серед яких переважає наявність доступу до ресурсів для учасників ринку, акцентуючи увагу на критичних недоліках діючої моделі.

**В** умовах зростаючої кількості змін і підвищення рівня складності ринкового середовища в процесі розвитку ринку біопалива нагальними стають питання забезпечення відповідності внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства. Особливої уваги в даному контексті вимагають сільськогосподарські підприємства як суб'єкти однієї із провідних галузей національного господарства, що є джерелом сировини та готової продукції в секторі біопалива. Нині важливим теоретико-методологічним завданням є вирішення питань щодо обґрунтування шляхів формування маркетингової політики сільськогосподарських підприємств з виробництва біопалива.

Світове виробництво біопалива зростало приблизно з 25 млн галонів на початку 2000-х рр. і при-

близно на 7% щорічно до останнього часу. За прогнозованою наявністю сировини очікується до 2022 р. забезпечення близько 10% світового ринку біодизельного пального для транспорту. Економічний вплив галузі, як очікується, буде зростати в умовах збільшення виробництва біопалива. Водночас відчутнішим буде ефект створення нових робочих місць у різних секторах економіки [5].

**Н**а світовому ринку має місце міжнародний попит на біопаливо, а саме: біодизельне паливо. Декілька розвинених країн прийняли рішення про змішування біодизеля з дизелем нафтового походження. У 2003 р. Європейський Союз прийняв рішення про досягнення 5,75% вмісту біодизеля в нафтовому дизельному паливі [27], а декілька країн-членів ЄС збільшили вміст біодомішок [28]. У результаті попит як на сировину, так і на виробництво біодизеля має міжнародний характер. Причиною експорту сировини або олії в деяких випадках є те, що можливості переробки сировини на внутрішньому ринку обмежені. В інших випадках причиною експорту сировини або олії замість очищеного біодизеля є те, що зв'язок, співпраця та комунікація в ланцюгу створення вартості біодизеля, наприклад між збиранням сировини та екстракційним виробництвом, є слабким або відсутній взагалі.

У результаті розвитку ринку біопалива зміни призводять до того, що бізнес-середовище характеризується безпрецедентним рівнем різноманітності, багатством знань і турбулентністю [29, р. 38–48]. Виникає необхідність модифікування виробничих систем і моделей на основі нових технологій. Технологічний розвиток перетворив світ на ринок без кордонів. Отже, він створив глобальну конкуренцію, для участі в якій необхідна чітка та комплексна маркетингова політика взаємодії суб'єктів у ланцюгах створення вартості та постачання [30, с. 40–49]. Значна кількість різноманітних методів маркетингового аналізу, з одного боку, надає можливість для розробки стратегічних ринкових альтернатив, а з іншого – вимагає дослідження та систематизації підходів до їх застосування під час розробки моделі маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств з урахуванням сучасних вимог ринку та викликів ринкового середовища. Маркетинг для даних об'єктів – це комплексна система організації виробництва та збуту сировини та біопалива, що ґрунтується на вивченні споживчого попиту та способів реалізації наявних можливостей.

Незалежно від різниці у виробничій собівартості біопалива, на яку впливають сировина, конверсійний процес, масштаби виробництва та регіон, має місце загальна тенденція – біопаливо першого покоління має значно нижчі капітальні витрати порівняно з біопаливом другого покоління. Однак вартість сировини для виробництва біопалива першого покоління становить 60–90% від загальної собівартос-

ті виробництва. У стратегічній перспективі вартість сировини буде складати до 30–45% від загальних виробничих витрат під час виробництва біопалива з лігніно-целюлозної біомаси. Друге покоління біопалива стане більш конкурентоспроможним, оскільки високі капітальні витрати зменшаться з розвитком відносно нових технологій конверсії. Водночас ціна викопної нафти також впливає на галузь, адже якщо ціна на нафту стане нижчою 80 дол. США за барель, то це зробить біопаливо другого покоління неконкурентоспроможним порівняно з ринком викопного палива на наступні 30 років.

**С**кладність визначення цілей формування маркетингової політики сільськогосподарських підприємств з виробництва біопалива обумовлює необхідність здійснення маркетингового дослідження потенціалу, обізнаності та сучасного стану використання відходів сільського господарства для забезпечення енергетичної автономії аграрних підприємств. Таке дослідження дозволить оцінити перспективи біоенергетики в Україні та надати розвитку концепції потенціалу виробництва та використання біопалива в Україні.

Для виробництва енергії із сільськогосподарської сировини, для її ефективного використання необхідними є також дослідження наявності, вартості, якості, ефективності переробки, вартості транспортування та ефективності логістичної системи. Труднощі, пов'язані зі здійсненням таких досліджень, викликають високу вартість управління ланцюгом поставок сировини. Підходом, який може бути використаний для зниження витрат енергії, виробленої з сільськогосподарської сировини, підвищення її конкурентоспроможності, є покращення ланцюга постачання й оптимізація його дизайну із встановленням основних видів діяльності в ланцюгах постачання, класифікацією останніх досліджень у контексті ланцюгів постачання сировини на основі різних критеріїв і критичним оглядом сучасних досліджень із пропонуванням можливих нових напрямків розвитку [31, р. 4927–4938; 32, с. 45–54].

Основні ризики та невизначеності щодо майбутніх подій у галузі біопалива, як стверджується в [5], пов'язані з політичним середовищем. Прогноз МЕА передбачає, що більшість видів виробленого біопалива буде виготовлятися із сільськогосподарської сировини. Однак останні політичні анонси видаються сприятливими для розвитку ринку біопалив з урахуванням потенційного внеску відновлюваних видів палива в пом'якшення викидів парникових газів у транспортному секторі (наприклад, у ЄС, Бразилії чи Канаді). Поки не зовсім ясно, чи означатимуть ці анонси більші обсяги інвестицій у дослідження та розробки для передових видів біопалива, що виробляється з лігніно-целюлозної біомаси, відходів або непродовольчих ресурсів. Однак до середини про-

гнозованого періоду не можна очікувати істотного збільшення обсягів виробництва сучасних видів біопалив, враховуючи необхідні інвестиції у виробничі потужності.

Використання SWOT-аналізу для оцінювання ринку біопалив в Україні може бути, на нашу думку, представлено такими висновками (табл. 1).

### Сильні сторони.

*1. Ефективність біоенергетичного сектора.* Тенденції розвитку вітчизняного біоенергетичного ринку сформовані сприятливими природно-кліматичними умовами вирощування сільськогосподарської біомаси, ефективним функціонуванням біогазових комплексів, низькою вартістю альтернативних джерел енергії, відносно низьким рівнем конкуренції в галузі біоенергетики та високим попитом на екологічні види палива.

*2. Енергетична безпека.* International Energy Outlook 2019 передбачає більш ніж 100% зростання споживання енергії в країнах, що не є членами OECD, між 2019 і 2050 рр., де значне економічне зростання приводить до зростання попиту на енергію [33]. Вітчизняний ринок біопалив формує енергетичну безпеку за рахунок великого потенціалу біомаси та запасів невикористаних земель, які придатні для вирощування енергетичних культур.

Виробництво біодизеля поступово задовольняє зростаючу потребу в енергетичній безпеці, оскільки біодизель є відновлюваним, його можуть виробляти багато країн, а кількість виробленого біодизеля зростає в усьому світі.

*3. Захист навколишнього середовища.* Вирощування біоенергетичних культур характеризується високим потенціалом малопродуктивних земель, придатних для вирощування біосировини та збереження екології навколишнього середовища внаслідок відсутності шкідливих викидів.

Світові викиди CO<sub>2</sub>, пов'язані з енергетикою, зростатимуть із середньою швидкістю 0,6% на рік у період з 2018 по 2050 рр. проти середніх темпів зростання 1,8% на рік з 1990 по 2018 рр. Тому використання біодизельного палива несе багато переваг для довкілля, враховуючи його відновлюваність, нетоксичність і низькі викиди.

*4. Створення робочих місць.* Згідно з даними Світового Банку, галузь біопалива вимагає приблизно в 100 разів більше робітників на одиницю виробленої енергії, ніж виробництво викопного палива. Зростання виробництва біопалива у світі, зокрема й в Україні, підштовхнуло зростання кількості робочих місць у галузі біопалива на 6%, або на 2,1 млн робочих місць. У 2018 р. в галузі біопалива було зайнято 11 млн працівників по всьому світу [35]. Вакансії можуть виникати на кожному етапі ланцюга створення вартості біопалива. У ланцюзі постачання біопалива необхідним є транспортування, зберігання тощо.

## SWOT-аналіз ринку біопалив в Україні

СИЛЬНІ СТОРОНИ	СЛАБКІ СТОРОНИ
<p><b>Ефективність біоенергетики:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування сільськогосподарської біомаси;</li> <li>– побудова й ефективне функціонування біогазових комплексів;</li> <li>– відносно низька вартість альтернативних джерел енергії;</li> <li>– позитивна динаміка розвитку сектора біоенергетики;</li> <li>– невисокий рівень конкуренції в галузі;</li> <li>– високий попит на екологічні види палива.</li> </ul> <p><b>Енергетична безпека:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– великий потенціал біомаси сільськогосподарських підприємств;</li> <li>– велика кількість сільськогосподарських відходів при вирощуванні продукції рослинництва та тваринництва;</li> <li>– наявність великої кількості деревини.</li> </ul> <p><b>Захист навколишнього середовища:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– високий потенціал малопродуктивних земель для вирощування енергетичних культур;</li> <li>– захист і забезпечення відтворення ґрунтів;</li> <li>– збереження екології навколишнього середовища внаслідок відсутності шкідливих викидів.</li> </ul> <p><b>Створення робочих місць:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– підвищення зайнятості та розвитку сільських територій;</li> <li>– зростання рівня заробітної плати та добробуту населення</li> </ul>	<p><b>Локальні наслідки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– низьке внутрішнє споживання продуктів біоенергетики;</li> <li>– сезонний дефіцит постачання сировини для виробництва біомаси;</li> <li>– складність технологій виробництва біопалив.</li> </ul> <p><b>Стандартизація:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– відсутність затверджених методик перевірки якості поставленого біопалива;</li> <li>– високий вимоги до виробництва різних видів біопалив.</li> </ul> <p><b>Ринкова інфраструктура:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– недосконале інституційне забезпечення;</li> <li>– нестабільні поставки та відсутність довгострокових контрактів на постачання сировини для виробництва біомаси;</li> <li>– недостатня кількість фінансових ресурсів і капіталовкладень;</li> <li>– висока вартість логістичних операцій;</li> <li>– недосконала інфраструктура зберігання та переробки сільськогосподарської сировини на біомасу.</li> </ul> <p><b>Державне регулювання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– низький рівень державної підтримки розвитку сільськогосподарства;</li> <li>– незадовільний фінансовий стан аграрних підприємств як суб'єктів ринку біопалив;</li> <li>– значний обсяг експорту біосировини (деревина, ріпак, насіння соняшнику, сої);</li> <li>– низький рівень державної підтримки НДДКР у галузі біоенергетики</li> </ul>
МОЖЛИВОСТІ	ЗАГРОЗИ
<p><b>Потреба в поновлюваних джерелах енергії:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– високий рівень попиту на біоенергетику на зовнішньому ринку;</li> <li>– диверсифікація виробництва в сільському господарстві та диверсифікація шляхів постачання біопалива;</li> <li>– сертифікація біопалив відповідно до вимог ЄС;</li> <li>– вихід на внутрішні та міжнародні експортні ринки сертифікованої біоенергетичної продукції.</li> </ul> <p><b>Забезпечення захисту навколишнього середовища:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– упровадження сучасних інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур і розведення тварин;</li> <li>– впровадження безвідходного виробництва;</li> <li>– економія природних енергетичних ресурсів і природного газу.</li> </ul> <p><b>Заохочувальна політика:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– державна підтримка розвитку товаровиробників біоенергетичної продукції;</li> <li>– створення різного роду об'єднань (енергокооперативів, спільних підприємств тощо);</li> <li>– кредитні лінії, технічна допомога та експериментальні схеми, що фінансовані міжнародними фінансовими організаціями;</li> <li>– передача досвіду в галузі управління біомасою та необхідних знань з організації ланцюжка доданої вартості;</li> <li>– зростання інвестиційної привабливості аграрного сектора економіки;</li> <li>– зменшення міграцій сільського населення та поліпшення добробуту громадян</li> </ul>	<p><b>Ризики та відсутність ефективного економічного стимулювання виробництва біопалив:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– зниження рівня продовольчої безпеки при переробці значного обсягу сільськогосподарської сировини на різні види біопалив;</li> <li>– ризики, що властиві аграрному бізнесу (погані погодні умови, неврожай сільськогосподарських культур);</li> <li>– нестабільна політична й економічна ситуація в Україні;</li> <li>– зростаюча конкуренція на міжнародному ринку твердого біопалива;</li> <li>– неспроможність аграрних підприємств упроваджувати інноваційні технології через нестачу фінансових ресурсів;</li> <li>– уповільнення темпу зростання ринку через зниження рівня життя населення;</li> <li>– недостатня поінформованість населення про переваги біопалива та його вплив на екологічну складову.</li> </ul> <p><b>Конкуренція з іншими джерелами енергії:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– значне політичне та економічне лобі в газовій, нафтовій і вугільній промисловості;</li> <li>– проблеми зі збутом електроенергії з біомаси на ринку електроенергії;</li> <li>– нестабільна якість біопалива.</li> </ul> <p><b>Недосконале державне регулювання ринку біопалив:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– недосконале та неефективне державне регулювання виробництва та споживання біопалив;</li> <li>– субсидування державою цін на газ і теплову енергію для населення</li> </ul>

Джерело: узагальнено та доповнено на основі [34].

В енергетичному секторі робочі місця пов'язані з установкою, експлуатацією, періодичним обслуговуванням обладнання тощо.

### Слабкі сторони.

*1. Локальні наслідки від вирощування сировини для виробництва біопалива характеризують низьке внутрішнє споживання продуктів біоенергетики, що визначається сезонним дефіцитом постачання сировини для виробництва біомаси. Так, Торлей П. і Гілберт П. (P. Thornley, P. Gilbert) наголошують на тому, що вирощування сої для виробництва біодизеля може мати значно гірші екологічні показники, ніж еквівалент мінерального дизеля: підкислення, евтрофікація, токсичність для людини, прісноводна екотоксичність, фотохімічне окислення [36, р. 38–49]. Ці показники щодо різних видів впливу чітко показують екологічні компроміси, пов'язані зі заміною біодизеля традиційним дизельним паливом. Важливо врівноважувати ризики виробництва біопалива. Це особливо викликає занепокоєння щодо місця безпосереднього впливу на локальному рівні.*

Щодо складності технологій виробництва біопалива, то вважається, що комплексна процедура трансестерифікації є найбільш широко використовуваним методом отримання біодизеля [37, р. 679–688]. Трансестерифікація може бути каталізована лугом, кислотою або ензимами, залежно від наявності небажаних сполук (особливо води) і вільних жирних кислот. Найпопулярнішим методом є процес каталізації лугом. Процес лужної каталізації – це складний процес, що передбачає використання найбільшої кількості одиниць обладнання через підключення системи попередньої обробки з метою зменшення вмісту жирних кислот. Процес попередньої обробки складається з 4 етапів: стадія промивання, центрифугування, випаровування й естерифікація.

*2. Стандартизація.* В Україні характерним є відсутність затверджених методик перевірки якості виробленого та поставленого біопалива, а можливість експортних поставок біопалив характеризується високими вимогами до виробництва різних видів біопалив. Так, необхідність очищення зменшує економічну перевагу виробництва біодизеля. Якість сировини має великий вплив на вироблений біодизель. Різний вміст солі, води, час приготування та температура суттєво різняться у фізичних властивостях біодизеля [38, р. 683–710]. Отже, не вся сировина може бути використана для отримання біодизеля. Необхідний серйозний аналіз її характеристик. Наприклад, вміст сировини, що містить занадто багато води, ускладнює реакцію переестерифікації [39, р. 117–124].

*3. Ринкова інфраструктура.* В Україні ринок біопалив характеризується недосконалим інституційним забезпеченням, недостатньою кількістю фінансових ресурсів і нерозвинутою інфраструктурою зберігання та переробки сільськогосподарської сировини на біомасу.

*4. Державне регулювання.* Вітчизняний ринок біопалив характеризується низьким рівнем державної підтримки розвитку сільського господарства, недосконалим законодавством і низьким рівнем державної підтримки НДДКР в галузі біоенергетики.

### Можливості.

*1. Потреба в поновлюваних джерелах енергії.* Останнім часом, зі зростаючою суспільною обізнаністю щодо забруднення навколишнього середовища, екологічної шкоди, дефіциту ресурсів тощо, люди приділяють більше уваги всім відновлювальним і чистим енергоносіям, що також є гарним шансом для використання біодизеля. Країни в усьому світі вже вжили заходів щодо сприяння використанню біодизеля. Наприклад, для зменшення викидів парникових газів Директива з відновлюваної енергії (RED) отримала повну підтримку членів ЄС з 2009 р., що передбачає мінімум 10% використання відновлюваної енергії в транспортному секторі до 2020 р. За такої умови біодизель складатиме основну її частину.

*2. Забезпечення захисту навколишнього середовища.* Подальше впровадження сучасних інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур і розведення тварин дає можливість збільшення обсягів біосировини та впровадження безвідходного виробництва.

*3. Заохочувальна політика.* В Україні підвищення рівня державної підтримки приведе до подальшого розвитку товаровиробників біоенергетичної продукції, зростання інвестиційної привабливості аграрного сектора економіки та зменшення міграції сільського населення, поліпшення добробуту громадян. Так, уряди практично всіх країн випустили багато законів і постанов щодо сприяння виробництву біодизельного палива з використанням WCO.

### Загрози.

*1. Ризики та відсутність ефективного економічного стимулювання виробництва біопалив.* Зниження рівня продовольчої безпеки визначається значним обсягом виробництва та переробки сільськогосподарської сировини на різні види біопалив. Так, наприклад, виробництво біодизеля існує тривалий час, і, як це показано вище, зростає у світі за останні 10 років, оскільки енергія, що отримується при використанні біодизеля, вважається поновлюваною та безпечною в межах охорони навколишнього середовища, тому з огляду на значне зростання цін на сільськогосподарські культури, науковцями висловлювались занепокоєння щодо впливу виробництва біопалива на землекористування та ціни на продукти харчування [40, р. 1691–1703]. Що стосується виробництва біодизеля з олійних культур, враховуючи потенціал вторинної переробки харчових олій, який має можливість зменшити тиск на харчові культури для виробництва біопалива, ця сфера має величезний обсяг виробництва в усьому світі.



**В**важається, що висока вартість біодизеля є головним недоліком його комерціалізації порівняно з дизельним паливом, що в 1,5–3 рази дорожче викопного дизеля. Вартість сирової олії складає понад 70% від загальної вартості [29, р. 38–48]. Ціна біодизеля переважно залежить від ціни на сирю олію (71–80%) і капітальних витрат (15–16%) [30]. Це робить економічне стимулювання важливішим у просуванні біодизеля. Уряди зазвичай реалізують субсидію як один із економічних стимулів, але реальний ефект стимулу залишається невизначеним. Наприклад, у Китаї уряд використовує режим інвестиційних субсидій, яка є разовою та надається виробникам біодизеля. Однак, за статистикою, інвестиційні субсидії зменшують дохід підприємств біодизеля. Це відбувається тому, що після інвестицій підприємства повинні самі нести операційні ризики, особливо коли існує серйозний дефіцит у постачанні сировини, що робить це недостатнім стимулом [20, с. 7–17].

2. *Конкуренція з іншими джерелами енергії.* З огляду на постійне економічне зростання в Україні та у світі споживання енергії в майбутньому буде збільшуватися. Відповідно до Міжнародної енергетичної перспективи ЕІА 2017 р. споживання енергії у світі зростатиме на 28% з 2015 по 2040 рр. Природний газ стане найпопулярнішою енергією у споживанні викопного палива, а нафта залишатиметься найбільшим джерелом рідкого палива. Тому в майбутньому буде багато конкурентів з енергоносіїв, чи то з викопним паливом, чи то з альтернативною енергією [31, р. 4927–4938].

3. *Недосконале державне регулювання ринку біопалив* характеризується субсидуванням державою цін на газ і теплову енергію для населення, що зумовлює низький рівень його розвитку. Так, в Україні ринок біодизеля фактично відсутній. Хоча біодизель можна використовувати безпосередньо або змішувати з іншими видами палива, ринок його все ще дуже малий. Наприклад, Китай, як одна з найбільших країн світу з енергоспоживання, переважно покладається на різні викопні види палива як своє основне споживання енергії, приймаючи біодизель як додаткову енергію в усіх аспектах. Споживання біодизеля у Китаї в основному припадає на транспортну галузь (близько 62%), виробництво електроенергії (близько 6%), промислове виробництво (близько 12%) та сільське господарство (близько 8%) [40, с. 1691–1703]. Однак біодизель не продається населенню в роздрібній мережі нафти. Це означає, що індустріалізація біодизеля є повільною та шкідливою для зростання його ринку.

Як бачимо з табл. 1, *сильні сторони* включають забезпечення продовольчої й енергетичної безпеки. Оскільки використання біодизеля приводить до менших забруднень порівняно з традиційним викопним паливом, то це допомагає захистити навколишнє середовище. Також розвиток біодизельної галузі може створити додаткові робочі місця.

До *слабких сторін* відносять складну процедуру виробництва біодизеля, низький коефіцієнт відновлення для окремих видів сировини та високі вимоги стандартів до сировини. *Можливості* включають існуючу потребу у відновлювальній енергії та запити світової спільноти щодо захисту навколишнього середовища, а також стимулювання уряду для розвитку відновлюваних видів енергії. *Загрози* для галузі включають відсутність ефективних економічних стимулів, інших конкуруючих джерел енергії.

**У**країна визначила пріоритетність розвитку відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) як ключової стратегії енергетичної безпеки. За останні роки в Україні значно покращилася відповідна нормативна база. Основна законодавча база щодо використання альтернативних джерел енергії сягає 2003 р., коли було прийнято Закон України «Про альтернативні джерела енергії» [41]. Виробництво та споживання біопалива, включаючи транспортний сектор, регулюється Законом України «Про альтернативні види палива» [42] від 2000 р., який було змінено у 2014 р. встановленням для транспортного сектора норми обов'язкової 7% суміші біоетанолу з 2016 р. Наразі ці положення не виконуються. Загалом регуляторне поле ринку складається з 35 актів, 7 з яких є неактуальними та не відповідають законодавству. Повноваження у сфері контролю за роботою біопаливної галузі значною мірою розділені між різними державними органами.

Починаючи з 2010 р. Україна є членом Енергетичної Спільноти (*Energy Community*) і тому зобов'язана сприяти створенню єдиного Європейського енергетичного ринку та приєднанню до «*acquis communautaire*». У зв'язку із цим у 2014 р. було прийнято Закон України «Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 р.» (№ 902-2014-р від 01.10.2014 р.), який передбачав, що частка ВДЕ становитиме 11% від валового кінцевого споживання енергії у 2020 р. з обов'язковим 10% цільовим показником для транспортного сектору [43]. Однак декілька заходів, пов'язаних з біопаливом, викладених в Директиві 2009/28/ЄС, ще не впроваджені, зокрема критерії стійкості до біопалива. ВДЕ підтримується за допомогою «зеленого тарифу», що діє, але пов'язані із цим адміністративні процедури все ще є громіздкими, а використання ВДЕ у транспорті уповільнюється через недоліки в нормативно-правовій базі.

Наразі використання біопалива транспортом знаходиться на дуже низькому рівні, незважаючи на 7% обов'язкового змішування. Водночас, маючи значні потужності спиртової промисловості України, виробництво біоетанолу залишається дуже незначним (60–90 мл), а його використання у транспорті є недостатнім. Можна констатувати, що сьогодні в Україні не існує комерційного виробництва біодизеля.

Однак, згідно з Національним планом дій з відновлюваної енергетики, біоетанол в обсязі 320 млн т і біодизель в обсязі 70 млн т мали б бути доступними на українському ринку у 2020 р. Реально сукупний обсяг споживання біопалива транспортним сектором країни у 2017 р. становив 45 тис. т. Відповідний план дій передбачає, що існуючий попит може бути повністю забезпечений за рахунок вітчизняного виробництва, що є викликом, а також можливістю для інвесторів і підприємців у ланцюгу створення відповідної вартості.

Узагальнюючи дані на цей час, для розвитку вітчизняної біопаливної галузі необхідна особлива політика протекціонізму, яка включатиме:

- ✦ впровадження стимулюючих фінансово-економічних інструментів;
- ✦ скасування або суттєве зниження ставок акцизного податку на біодизель і його суміші та моторні палива із вмістом біоетанолу;
- ✦ скасування необхідності подання податкового векселя для виробників біоетанолу;
- ✦ формування гарантованого попиту на моторні біопалива (наприклад, встановлення ринкових квот і графіка підвищення частки біопалива в загальному обсязі палива) або надання державної підтримки (субсидій) суб'єктам господарювання, що працюють у цій сфері;
- ✦ імплементацію до українського законодавства обов'язкових критеріїв сталості розвитку, дотримання яких наразі є добровільним, що дозволить забезпечити екологічність моторних біопалив і скоротити викиди в атмосферу;
- ✦ створення системи онлайн-контролю за обігом нафтопродуктів, підкріплену високими штрафними санкціями за порушення, і впровадження інституту незалежного аудиту якості моторних палив, що сьогодні фактично не контролюються державою;
- ✦ завершення процесу гармонізації з відповідними нормами ЄС;
- ✦ скасування виключних прав на виробництво бензинів із додаванням біоетанолу та/або його компонентів, що стримує розвиток конкуренції, а також призводить до недоотримання Україною потенційної вигоди від безмитного експорту біопалива до ЄС у рамках відповідних квот.

### ВИСНОВКИ

Зазначене вище лежить у площині директивних рішень регуляторної природи особливої політики лобювання. Водночас галузь має серйозні обмеження та проблеми економічної природи, які потребують наукового обґрунтування. Так, якщо аналізувати обмеження та перспективи розвитку галузі в Україні на рівні сіль-

ськогосподарських підприємств, які б розгорнули виробництво біопалив, то слід наголосити, що:

1. В Україні по суті відсутній ринок біопалив: відсутнє суттєве виробництво, звідки пропозиція і досі залишається несформованою; відсутні агенти (фірми, підприємства) ринку, що формували б усталений попит; відсутніми є й інші необхідні норми, інститути, механізми репрезентативного ринку.
2. Відсутній успішний досвід подібного бізнесу як в Україні загалом, так і у сільськогосподарських підприємств зокрема. Звідси, а також з огляду на розглянуті вище аспекти, привабливість, у т. ч. інвестиційна, даного бізнесу потребує підтвердження. Підприємства цієї групи зіштовхнуться з проблемами фінансування відповідної диверсифікації, а також її технічного та технологічного забезпечення. Отже, потрібне особливе ретельне економічне обґрунтування моделі ефективності ринку та бізнес-процесів.
3. У силу зазначених причин різко актуалізується завдання наукового обґрунтування моделі ефективного менеджменту даного бізнесу. ■

### ЛІТЕРАТУРА

1. Sustainable Development Goals. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
2. Prag A. The IEA Sustainable Development Scenario. Katowice, 6 December 2018. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/imports/events/425/6decPragSDS.pdf>
3. World Economic Outlook database / International Monetary Fund. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/download.aspx>
4. Paris Agreement. United Nations, 2015. URL: [https://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/application/pdf/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf)
5. World Energy Model: Report extract sustainable Development Scenario / IEE. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-model/sustainable-development-scenario#abstract>
6. Doren D. V. Developing biofuel markets: The importance of standardisation in supply chain management. Rotterdam, 2010. 88 p.
7. OECD-FAO Agricultural outlook. 2019–2008. Chapter 9: Biofuels. URL: <http://www.fao.org/3/ca4076en/ca4076en.pdf>
8. Кліматична угода (Паризька угода) // DW. URL: <https://www.dw.com/uk/кліматична-угода-паризька-угода/t-18884185>
9. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналітична доповідь. Київ: НІСД. 2020. 110 с. URL: [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5\\_sait.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf)
10. Калетнік Г. М., Пришляк В. М. Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України: навч. посіб. Київ: Аграрна наука, 2010. 327 с.

11. Gold S., Seuring S. Supply chain and logistics issues of bio-energy production. *Journal of Cleaner Production*. 2011. Vol. 19. Is. 1. P. 32–42. DOI: 10.1016/j.jclepro.2010.08.009.
12. Альтернативна енергетика України: особливості функціонування і перспективи розвитку : колективна монографія / Г. М. Калетнік, С. Т. Олійнічук, О. П. Скорук та ін. Вінниця : Едельвейс і К, 2012. 250 с.
13. Гончарук І. В. Інституційні аспекти розвитку підприємницької діяльності на ринку біопалива. *Економіка АПК*. 2013. № 8. С. 133–138. URL: [http://www.eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/13\\_08\\_133-138.pdf](http://www.eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/13_08_133-138.pdf)
14. Kaletnik G., Honcharuk I., Yemchuk T., Okhota Y. The World Experience in the Regulation of the Land Circulation. *European Journal of Sustainable Development*. 2020. Vol. 9. No. 2. P. 557–568. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n2p557>
15. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво альтернативних видів енергетичних ресурсів як фактор підвищення ефективності сільськогосподарських підприємств. *Економіка АПК*. 2015. № 2. С. 18–27. URL: [http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/15\\_02\\_18-27.pdf](http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/15_02_18-27.pdf)
16. Кириленко І. Г., Дем'янюк В. В., Андрущенко Б. В. Формування ринку українського біопалива: передумови, перспективи, стратегія. *Економіка АПК*. 2010. № 4. С. 62–66. URL: [http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/2010/2010\\_04/10\\_04\\_09.pdf](http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/2010/2010_04/10_04_09.pdf)
17. Токарчук Д. М. Управління ефективним використанням сільськогосподарських відходів для виробництва біогазу. *Облік і фінанси*. 2018. № 3. С. 133–139. URL: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/399757.pdf>
18. Пришляк Н. В., Балдинюк В. М. Ефективність виробництва сільськогосподарської продукції як сировини для переробки на біопалива. *Агросвіт*. 2019. № 21. С. 47–58. DOI: 10.32702/2306-6792.2019.21.47
19. Калетнік Г. М. Диверсифікація розвитку виробництва біопалив – основа забезпечення продовольчої, енергетичної, економічної та екологічної безпеки України. *Вісник аграрної науки*. 2018. Т. 96. № 11. С. 169–176. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-21>
20. Калетнік Г. М., Климчук О. В., Мазур В. А. Перспективність та ефективність виробництва біодизельного палива в Україні з олійних культур. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019. № 5. С. 7–17.
21. Zulauf C., Prutska O., Kirieieva E., Pryshliak N. Assessment of the potential for a biofuels industry in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*. 2018. Vol. 16. No. 4. P. 83–90. DOI: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16\(4\).2018.08](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.08)
22. Токарчук Д. М. Економіко-екологічні вигоди застосування біогазових установок у домогосподарствах. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2018. № 6. С. 39–49.
23. Dolan C., Humphrey J. Governance and Trade in Fresh Vegetables: The Impact of UK Supermarkets on the African Horticulture Industry. *The Journal of Development Studies*. 2000. Vol. 37. Is. 2. P. 147–176. DOI: <https://doi.org/10.1080/713600072>
24. Комплексний аналіз українського ринку пелет з біомаси / Гелетуша Г., Крамар В., Епик О. та ін. Київ, 2016. 334 с. URL: [https://uabio.org/wp-content/uploads/2020/04/kompleksnii\\_analiz\\_ukrayinskogo\\_rinku\\_pelet\\_z\\_biomasi.pdf](https://uabio.org/wp-content/uploads/2020/04/kompleksnii_analiz_ukrayinskogo_rinku_pelet_z_biomasi.pdf)
25. Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення : практичний посібник / під заг. ред. Р. Ю. Тормосова. Київ : Поліграф плюс, 2015. 208 с.
26. Воробей В., Гудз Н. Стан біоенергетичного ринку : аналітичне дослідження. Львів, 2017. 39 с. URL: [http://www.ppv.net.ua/uploads/work\\_attachments/Western\\_Ukrainian\\_Bioenergy\\_Market\\_Study\\_2017.pdf](http://www.ppv.net.ua/uploads/work_attachments/Western_Ukrainian_Bioenergy_Market_Study_2017.pdf)
27. Schnepf R. European Union European Union Biofuels Policy and Agriculture: An Overview. 2006. URL: [https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc806579/m2/1/high\\_res\\_d/RS22404\\_2006Mar16.pdf](https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc806579/m2/1/high_res_d/RS22404_2006Mar16.pdf)
28. Sims B. EU member states increase biofuel blending quotas // *Biodiesel Magazine*. 24.08.2011. URL: <http://www.biodieselmagazine.com/articles/8007/eu-member-states-increase-biofuel-blending-quotas>
29. Polonsky M. J. Strategic Bridging within Firm Environmental Group Alliances: Opportunities and Pitfalls. *Journal of Marketing-Theory and Practice*. 2001. Vol. 9. Is. 1. P. 38–47. DOI: <https://doi.org/10.1080/10696679.2001.11501884>
30. Lohosha R.V., Semchuk I. A. Concepts of marketing development in the management system of an agricultural enterprise. *Colloquium-journal*. 2021. No. 12. P. 40–49.
31. Optimization-based approaches for bioethanol supply chains / Akgul O., Zamboni A., Bezzo F. et al. *Industrial and Engineering Chemistry Research*. 2011. Vol. 50. Is. 9. P. 4927–4938. DOI: <https://doi.org/10.1021/ie101392y>
32. Логоша Р. В., Семчук І. А. Ідентифікація моделей маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств з виробництва біопалива. *Економіка АПК*. 2020. № 12. С. 45–54. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202012045>
33. International Energy Outlook 2019 with projections to 2050. URL: <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/ieo2019.pdf>
34. Гальчинська Ю. М. Аналіз інструментів та методів стратегічного планування біоенергетики в Україні. *Ефективна економіка*. 2015. № 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4555>
35. Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019 // IRENA. URL: <https://www.irena.org/publications/2019/Jun/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2019>
36. Thornley P., Gilbert P. Biofuels: balancing risks and rewards. *Interface Focus*. 2013. Vol. 3, Is. 1. P. 38–49. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsfs.2012.0040>
37. Biodiesel production from waste cooking oil for use as fuel in artisanal fishing boats: Integrating environmental, economic and social aspects / Moecke E. H. S., Feller R., Dos Santos H. A. et al. *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 135. P. 679–688. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.167>
38. Talebian-Kiakalaieh A., Amin N. A. S., Mazaheri H. A review on novel process of biodiesel production from waste cooking oil. *Applied Energy*. 2013. Vol. 104. P. 683–710. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.11.061>

39. Sze-Hwee Ho, Yiik-Diew W., Chang V. W.-Ch. Evaluating the potential of biodiesel (via recycled cooking oil) use in Singapore, an urban city. *Resources, Conservation and Recycling*. 2014. Vol. 91. P. 117–124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.08.003>
40. Ramos T. R. P., Gomes M. I., Barbosa-Póvoa A. P. Planning waste cooking oil collection systems. *Waste Management*. 2013. Vol. 33. Is. 8. P. 1691–1703. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.04.005>
41. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 20.02.2003 р. № 555-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
42. Закон України «Про альтернативні види палива» від 14.01.2000 р. № 1391-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text>
43. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року : затв. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 01 жовтня 2014 р. № 902-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-p#Text>
- REFERENCES**
- Akgul, O. et al. "Optimization-based approaches for bioethanol supply chains". *Industrial and Engineering Chemistry Research*, vol. 50, no. 9 (2011): 4927-4938. DOI: <https://doi.org/10.1021/ie101392y>
- Bioenerhetychni proekty: vid idei do vtilennia* [Bioenergy Projects: From Idea to Implementation]. Kyiv: Polihraf plus, 2015.
- Dolan, C., and Humphrey, J. "Governance and Trade in Fresh Vegetables: The Impact of UK Supermarkets on the African Horticulture Industry". *The Journal of Development Studies*, vol. 37, no. 2 (2000): 147-176. DOI: <https://doi.org/10.1080/713600072>
- Doren, D. V. *Developing biofuel markets: The importance of standardisation in supply chain management*. Rotterdam, 2010.
- Gold, S., and Seuring, S. "Supply chain and logistics issues of bio-energy production". *Journal of Cleaner Production*, vol. 19, no. 1 (2011): 32-42. DOI: [10.1016/j.jclepro.2010.08.009](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.08.009)
- Halchynska, Yu. M. "Analiz instrumentiv ta metodiv stratehichnoho planuvannia bioenerhetyky v Ukraini" [Analysis Tools and Techniques Bioenergy Strategic Planning in Ukraine]. *Efektivna ekonomika*, no. 11 (2015). <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4555>
- Heletukha, H. et al. "Kompleksnyi analiz ukrainskoho rynku pelet z biomasy" [Comprehensive Analysis of the Ukrainian Biomass Pellets Market]. Kyiv, 2016. [https://uabio.org/wp-content/uploads/2020/04/kompleksnii\\_analiz\\_ukrayinskogo\\_rinku\\_pelet\\_z\\_biomasi.pdf](https://uabio.org/wp-content/uploads/2020/04/kompleksnii_analiz_ukrayinskogo_rinku_pelet_z_biomasi.pdf)
- Honcharuk, I. V. "Instytutsiini aspekty rozvytku pidpriemnytskoi diialnosti na rynku biopalyva" [Institutional Aspects of Business Development in the Biofuel Market]. *Ekonomika APK*, no. 8 (2013): 133-138. [http://www.eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/13\\_08\\_133-138.pdf](http://www.eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/13_08_133-138.pdf)
- "International Energy Outlook 2019 with projections to 2050". <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/ieo2019.pdf>
- Ivaniuta, S. P. et al. "Zmina klimatu: naslidky ta zakhody adaptatsii : analitychna dopovid" [Climate Change: Consequences and Adaptation Measures: An Analytical Report]. Kyiv : NISD. 2020. [https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5\\_sait.pdf](https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf)
- "Klimatychna uhoda (Paryzka uhoda)" [Climate Agreement (Paris Agreement)]. *DW*. <https://www.dw.com/uk/кліматична-угода-паризька-угода/t-18884185>
- Kaletnik, G. et al. "The World Experience in the Regulation of the Land Circulation". *European Journal of Sustainable Development*, vol. 9, no. 2 (2020): 557-568. DOI: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n2p557>
- Kaletnik, H. M. "Dyversyfikatsiia rozvytku vyrobnytstva biopalyv - osnova zabezpechennia prodovolchoi, enerhetychnoi, ekonomichnoi ta ekolohichnoi bezpeky Ukrainy" [Diversification of Production of Biofuel – As the Basis of Maintenance of Food, Power, Economic and Environmental Safety of Ukraine]. *Visnyk aharnoi nauky*, vol. 96, no. 11 (2018): 169-176. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovysnyk201811-21>
- Kaletnik, H. M. et al. *Alternatyvna enerhetyka Ukrainy: osoblyvosti funktsionuvannia i perspektyvy rozvytku* [Alternative Energy of Ukraine: Features of Functioning and Prospects of Development]. Vinnytsia: Edelveis i K, 2012.
- Kaletnik, H. M., and Pryshliak, V. M. *Biopalyva: efektyvnist yikh vyrobnytstva ta spozhyvannia v APK Ukrainy* [Biofuels: Efficiency of Their Production and Consumption in the Agro-industrial Complex of Ukraine]. Kyiv: Aharna nauka, 2010.
- Kaletnik, H. M., Klymchuk, O. V., and Mazur, V. A. "Perspektyvnist ta efektyvnist vyrobnytstva biodyzelnoho palyva v Ukraini z oliinykh kultur" [Prospects and Efficiency of Biodiesel Production in Ukraine from Oilseeds]. *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky*, no. 5 (2019): 7-17.
- Kyrylenko, I. H., Demianchuk, V. V., and Andriushchenko, B. V. "Formuvannia rynku ukrainskoho biopalyva: peredumovy, perspektyvy, stratehiia" [Formation of the Ukrainian Biofuel Market: Preconditions, Prospects, Strategy]. *Ekonomika APK*, no. 4 (2010): 62-66. [http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/2010/2010\\_04/10\\_04\\_09.pdf](http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/2010/2010_04/10_04_09.pdf)
- [Legal Act of Ukraine] (2000). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text>
- [Legal Act of Ukraine] (2003). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
- [Legal Act of Ukraine] (2014). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-p#Text>
- Lohosha, R. V., and Semchuk, I. A. "Identyfikatsiia modelei marketynhu vzaiemodii silskohospodarskykh pidpriemstv z vyrobnytstva biopalyva" [Identification of Marketing Models of Interaction of Agricultural Enterprises for Biofuel Production]. *Ekonomika APK*, no. 12 (2020): 45-54. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202012045>
- Lohosha, R.V., and Semchuk, I. A. "Concepts of marketing development in the management system of an agricultural enterprise". *Colloquium-journal*, no. 12 (2021): 40-49.
- Mesel-Veseliak, V. Ya. "Vyrobnytstvo alternatyvnykh vydiv enerhetychnykh resursiv yak faktor pidvyshchennia efektyvnosti silskohospodarskykh pidpriemstv" [Production of Alternative Types of Energy Resources as a Factor in Improving the Efficiency of Agricultural Enterprises]. *Ekonomika APK*, no. 2 (2015): 18-27. [http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/15\\_02\\_18-27.pdf](http://eapk.org.ua/sites/default/files/eapk/15_02_18-27.pdf)

- Moecke, E. H. S. et al. "Biodiesel production from waste cooking oil for use as fuel in artisanal fishing boats: Integrating environmental, economic and social aspects". *Journal of Cleaner Production*, vol. 135 (2016): 679-688.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.05.167>
- "OECD-FAO Agricultural outlook. 2019-2008. Chapter 9: Biofuels". <http://www.fao.org/3/ca4076en/ca4076en.pdf>
- "Paris Agreement". United Nations, 2015. [https://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/application/pdf/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf)
- Polonsky, M. J. "Strategic Bridging within Firm Environmental Group Alliances: Opportunities and Pitfalls". *Journal of Marketing-Theory and Practice*, vol. 9, no. 1 (2001): 38-47.  
DOI: <https://doi.org/10.1080/10696679.2001.11501884>
- Prag, A. "The IEA Sustainable Development Scenario". Katowice, December 6, 2018. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/imports/events/425/6decPragSDS.pdf>
- Pryshliak, N. V., and Baldyniuk, V. M. "Efektyvnist vyrobnytstva silskohospodarskoi produktsii yak syrovyny dlia pererobky na biopalyva" [Efficiency of Agricultural Production as a Feedstock for Biofuels Production]. *Ahrosvit*, no. 21 (2019): 47-58.  
DOI: [10.32702/2306-6792.2019.21.47](https://doi.org/10.32702/2306-6792.2019.21.47)
- "Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019". IRENA. <https://www.irena.org/publications/2019/Jun/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2019>
- Ramos, T. R. P., Gomes, M. I., and Barbosa-Povoa, A. P. "Planning waste cooking oil collection systems". *Waste Management*, vol. 33, no. 8 (2013): 1691-1703.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.04.005>
- "Sustainable Development Goals". <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
- Schnepf, R. "European Union European Union Biofuels Policy and Agriculture: An Overview". 2006. [https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc806579/m2/1/high\\_res\\_d/RS22404\\_2006Mar16.pdf](https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc806579/m2/1/high_res_d/RS22404_2006Mar16.pdf)
- Sims, B. "EU member states increase biofuel blending quotas". *Biodiesel Magazine*. August 24, 2011. <http://www.biodieselmagazine.com/articles/8007/eu-member-states-increase-biofuel-blending-quotas>
- Sze-Hwee, Ho, Yiik-Diew, W., and Chang, V. W-Ch. "Evaluating the potential of biodiesel (via recycled cooking oil) use in Singapore, an urban city". *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 91 (2014): 117-124.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2014.08.003>
- Talebian-Kiakalaieh, A., Amin, N. A. S., and Mazaheri, H. "A review on novel process of biodiesel production from waste cooking oil". *Applied Energy*, vol. 104 (2013): 683-710.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.11.061>
- Thornley, P., and Gilbert, P. "Biofuels: balancing risks and rewards". *Interface Focus*, vol. 3, no. 1 (2013): 38-49.  
DOI: <https://doi.org/10.1098/rsfs.2012.0040>
- Tokarchuk, D. M. "Ekonomiko-ekolohichni vyhody zas-tosuvannia biohazovykh ustanovok u domohospodarstvakh" [Economic and Ecological Benefits of Using Biogas Plants in Households]. *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky*, no. 6 (2018): 39-49.
- Tokarchuk, D. M. "Upravlinnia efektyvnym vykorystanniam silskohospodarskykh vidkhodiv dlia vyrobnytstva biohazu" [Management of Efficient Use of Agricultural Waste for Biogas Production]. *Oblik i finansy*, no. 3 (2018): 133-139. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/399757.pdf>
- Vorobei, V., and Hudz, N. "Stan bioenerhetychnoho rynku : analychne doslidzhennia" [The State of the Bioenergy Market: An Analytical Study]. Lviv, 2017. [http://www.ppv.net.ua/uploads/work\\_attachments/Western\\_Ukrainian\\_Bioenergy\\_Market\\_Study\\_2017.pdf](http://www.ppv.net.ua/uploads/work_attachments/Western_Ukrainian_Bioenergy_Market_Study_2017.pdf)
- "World Economic Outlook database". *International Monetary Fund*. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/download.aspx>
- "World Energy Model: Report extract sustainable Development Scenario". IEE. <https://www.iea.org/reports/world-energy-model/sustainable-development-scenario#abstract>
- Zulauf, C. et al. "Assessment of the potential for a biofuels industry in Ukraine". *Problems and Perspectives in Management*, vol. 16, no. 4 (2018): 83-90.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16\(4\).2018.08](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.16(4).2018.08)