

ГОНЧАРУК І.В., ЛОГОША Р.В., СЕМЧУК І.А.

**МАРКЕТИНГОВІ АСПЕКТИ
РОЗВИТКУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
ПІДПРИЄМСТВ
ІЗ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВ**

ГОНЧАРУК І.В.,
ЛОГОША Р.В.,
СЕМЧУК І.А.

МАРКЕТИНГОВІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВ

ISBN 978-966-949-999-8



9 789669 499998

www.tvoru.com.ua



друкарня-видавництво
ТВОРИ
творимо разом

ГОНЧАРУК І.В., ЛОГОША Р.В., СЕМЧУК І.А.

**МАРКЕТИНГОВІ
АСПЕКТИ РОЗВИТКУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
ПІДПРИЄМСТВ ІЗ
ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВ**

Монографія
є частиною наукової роботи
«Розробка новітньої концепції використання відходів
сільського господарства для забезпечення енергетичної
автономії аграрних підприємств»
(номер державної реєстрації 0119U100786),
що виконувалась за рахунок коштів
загального фонду державного бюджету

Вінниця
«ТВОРИ»
2023

УДК 338.43:[620.925:58]

Г 65

Рекомендовано до друку Вченою радою
Вінницького національного аграрного університету
Міністерства освіти і науки України
(протокол №4 від 29 жовтня 2021 р.)

Рецензенти:

Калетнік Г.М., д.е.н., професор, академік НААН України

Панасюк Б. Я., д.е.н., професор, академік НААН України

Шпикулк О.Г., д.е.н., професор, член-кореспондент НААН України

Гончарук І.В., Логоша Р.В., Семчук І.А.

Г 65

Маркетингові аспекти розвитку сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив: монографія. Вінниця : ТВОРИ, 2023. 264 с.
ISBN 978-966-949-999-8

У монографії здійснено аналіз та узагальнення теоретико-методологічних підходів та науково-практичних рекомендацій щодо маркетингових аспектів сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив. Досліджено сучасний спектр основних проблем розвитку маркетингової діяльності сільськогосподарських підприємств на ринку біопалив в умовах євроінтеграції. Обґрунтовано концептуальні положення, детермінанти та критерії розвитку маркетингової діяльності сільськогосподарських підприємств на ринку біопалив.

Для науковців, фахівців із питань управління та маркетингу, викладачів, аспірантів, здобувачів вищої освіти.

УДК 338.43:[620.925:58]

© Гончарук І.В., Логоша Р.В.,
Семчук І.А., 2023

ISBN 978-966-949-999-8

© ТОВ «ТВОРИ», 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
-----------------	---

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ	7
--	----------

1.1. Концепції розвитку маркетингу та маркетингової діяльності в системі управління сільськогосподарським підприємством	7
---	---

1.2. Методологія та основні методи маркетингового аналізу діяльності сільськогосподарських підприємств на ринку біопалив	30
--	----

1.3. Соціоекономічні основи бізнесу з виробництва біопалив на організаційному рівні	51
---	----

1.4. Організаційно-економічні стимули енергетичної незалежності агропромислового комплексу України	67
--	----

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВ	87
--	-----------

2.1. Галузева організаційна динаміка на основі маркетингового аналізу ринку біопалив в Україні та світі	87
---	----

2.2. Стандартизація системи внутрішнього маркетингу підприємств на основі управління якістю при виробництві біопалив	120
--	-----

2.3. Економічна модель впливу факторів на забезпечення формування енергетичної незалежності 138

2.4. Ефективність самозабезпечення сільськогосподарських підприємств біодизелем із олійних культур 155

РОЗДІЛ 3. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВ 168

3.1. Розробка моделі маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив з біомаси на основі логістики 168

3.3. Організація системи внутрішнього маркетингу та маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств з виробництва біодизеля 180

3.3. Модельовання діяльності сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив на основі узгодження інтересів 195

ВИСНОВКИ 212

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 216

ДОДАТКИ 252

ПЕРЕДМОВА

Конфліктний зміст сучасного розвитку сільськогосподарських підприємств України обумовлений двома основними тенденціями: з одного боку, продовжується процес адаптації галузі до ринкових умов господарювання з урахуванням дисфункцій і бар'єрів трансформаційних обмежень, а з іншого – все більшого значення набувають фактори глобалізації та постіндустріалізму, до яких належать вимоги екологізації, зокрема до енергетичної складової виробництва. Діалектична суперечливість цих детермінант породжує множинність нових цілей і пріоритетів організаційного розвитку, що потребує опрацювання відповідного менеджменту.

Зазначене характеризує стан сільськогосподарських підприємств, які спеціалізуються на виробництві біопалив. Проблема полягає у дисфункціональності даного ринку, що викликано неефективною регулятивною політикою, недосконалістю загалом ринкового середовища в Україні. Водночас залишаються не розробленими основні управлінські схеми ефективного ведення бізнесу, що актуалізує дослідження, серед них і питання маркетингу даної групи підприємств.

Тема дослідження особливостей сучасного маркетингу широко висвітлюється в працях таких зарубіжних вчених Ф. Котлер, Р. Александер та ін. Проблеми галузевого стратегічного маркетингу досліджувалися такими вченими, як Р. Хоскіссон, Л. Аззоліні та ін. Особливості маркетингу в сільському господарстві вивчалися такими науковцями, як М. Люндберг, Р. Колс, Г. Шеперд, М. Мюленберг та ін. Дослідження ефективності функціонування сільськогосподарських підприємств та її залежність від маркетингової активності здійснювалися Д. Батеманом, Д. Баркером, К. Рітсоном та ін. Вітчизняними науковцями – Є. Роматом, А. Федорченком, Я. Ларіною, М. Окландером, Є. Крикавським, Н. Чухрай, М. Маліком, О. Єранкіним та ін. – зроблено значний внесок у розвиток теорії та практики маркетингу в умовах національного ринку, діяльності вітчизняних підприємств, у т.ч. АПК. Значний внесок у розвиток теорії та практики виробництва, споживання біопалив в Україні здійснено О. Боднар, 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 формуванням маркетингової діяльності сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив, зберігають високу актуальність та потребують розвитку, насамперед, у контексті вивчення детермінантних чинників маркетингового середовища щодо бізнесу та ринку.

У першому розділі монографії виявлено та систематизовано особливості концепцій розвитку маркетингу в системі управління сільськогосподарським підприємством. Досліджено теоретичні основи формування маркетингової діяльності в системі управління сільськогосподарським підприємством при виробництві біопалив. Представлено результати досліджень щодо визначення та обґрунтування теоретичних та методологічних основ маркетингових досліджень соціоекономічних основ бізнесу із виробництва біопалив на організаційному рівні.

Другий розділ монографії присвячено обґрунтуванню ефективності моделі маркетингу сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив, що ґрунтується на маркетинговій концепції доданої вартості та формуванні ланцюга створення вартості, що дозволяє більшою мірою реалізувати потенціал маркетингової політики організаційного рівня з точки зору особливостей функціонування підприємств галузі за сучасних умов глобалізації.

Третій розділ монографії присвячено розробці пріоритетів формування маркетингової політики взаємодії сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив, а саме: необхідність підвищення рівня освіти в сфері біопалив, забезпечення ефективної комплексної комунікації у ланцюгах створення вартості біопалив, орієнтація на формування інтелектуальної власності та її впровадження у виробничі процеси, необхідність проведення подальших системних досліджень у сфері виробництва біопалив в Україні.

Накопичені теоретичні, методологічні та практичні напрацювання слугують підґрунтям для виявлення тенденцій та закономірностей формування й розвитку ринку біопалив в Україні.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МАРКЕТИНГОВОЇ ПОЛІТИКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1. Концепції розвитку маркетингу та маркетингової діяльності в системі управління сільськогосподарським підприємством

Сучасні економічні відомості дозволяють розглядати маркетинг як спосіб або філософію життя, дисципліну, а також організаційну функцію, повноцінну дисципліну й одну з основних функцій організацій.

Дослідження особливостей сучасного маркетингу широко висвітлюється у працях зарубіжних вчених, таких як Ф. Котлер [1], Р. Александер Р., Хоскіссон [3], Л. Аззоліні [4], Е. Брунінг [5], Б. Шродер [6] та ін. Особливості сучасного маркетингу в сільському господарстві в світі досліджувались такими вченими, як М. Люндберг [7], Р. Колс [8], Г. Шеперд [9], М. Мюленберг [10] та ін. Значний внесок у розвиток теорії та практики сучасного маркетингу в умовах національного ринку було здійснено такими вченими, як Є. Ромат [11], А. Федорченко [12], Я. Ларіною [13], В. Луцяк [14], М. Окландер [15], Є. Крикавський [16], М. Малік [17], О. Єранкін [18] та ін.

Слід зауважити, що з 50-х рр. ХХ ст., коли маркетинг набув змісту окремої системної економічної дисципліни, ця галузь знань набула кардинальних уточнень та змін. На думку Р. Хоскінсона [3, с. 249-267], М. Лундберга [7, с. 145-153] та інших сучасний маркетинг є набагато ширшим і прагматичним. Можна стверджувати про наявність нині певного ідеологічного конфлікту на організаційному рівні між класичними постулатами і тим, що слід вважати постіндустріальним етапом маркетингу. Водночас, незважаючи на просування знань і сучасних маркетингових філософій успішними організаціями та економічно розвиненими країнами, традиційні уявлення про принципи класичного маркетингу залишаються досить поширеними.

Описана вище ситуація породила різні визначення маркетингу. Так, американська асоціація маркетингу (АМА) у 1960 р. офіційно визначила маркетинг як виконання підприємницької діяльності, яка спрямовує потік товарів і послуг від виробників до споживачів. [2] Натомість фахівці Державного університету Огайо (США) відповідне визначення дали ширше, а саме: маркетинг – це процес у суспільстві, в якому структура очікувань економічних товарів і послуг передбачається або розширюється та задовольняється через концепцію, просування та фізичне розповсюдження таких товарів (послуг) [19].

Найчастіше сьогодні вищевикладені визначення вважаються застарілими через акцентуацію уваги на фізичному розподілі товарів [1, 11]. Також критикуються визначення маркетингу, у яких здійснюється акцент на прибутковості організації. Так, за визначенням 1983 р. Інституту маркетингу у Лондоні [20], маркетинг включає виявлення, передбачення й ефективне задоволення потреб і бажань клієнта з прибутком для підприємства.

Отже, перші концепти маркетингу не передбачали акцентування на задоволенні потреб або бажань споживачів [21], проте й увага на прибутку як необхідній меті або меті маркетингу найчастіше не користувалася широким визнанням; маркетинг сам по собі визнавався бізнесом, комерційною діяльністю або функцією організації, що застосовується для досягнення як прибуткових, так і неприбуткових цілей [11, с. 18]. Сучасні маркетологи та практикуючі фахівці, зазвичай, підкреслюють задоволеність споживачів, універсальність та обмінний процес у своїх визначеннях маркетингу. Але в сучасній теорії маркетингу слід визнати поширення різної термінології залежно від контексту та багатьох інших чинників (Додаток А).

З огляду на вище викладені визначення можна стверджувати, що загальним є побудова функціональності маркетингу на основі таких факторів як «потреби», «бажання», «попит», «задоволення» й «обмінний процес», тобто реалізація процесів, які дозволяють окремим особам або організаціям знаходити те, чого вони потребують, а також задовольняти потреби та бажання через процес обміну. Це означає, що маркетинг – не лише купівля, продаж або розповсюдження вже вироблених товарів і послуг, він передує виробництву та безпосередньо бере участь у наданні відповідної інформації, необхідної для управління виробництвом, допомагає запропонувати бажані товари та послуги тощо. Таким чином

сучасний маркетинг передбачає виконання широкого кола різних видів діяльності, безпосередньо від ідентифікації потреб людей до їхнього задоволення відповідними товарами та послугами; відповідно весь персонал організації повинен бути залучений до нього, оскільки це передумова й основа існування організації [22, с. 26-32].

Очевидно, маркетинг є універсальним явищем і процесом не залежно від фонових умов. Його принципи, концепції та методи можуть бути застосовні скрізь і в усіх організаціях. Маркетинг також є динамічним, тому що, як і філософія, він постійно розвивається та вдосконалюється для забезпечення задоволення потреб і бажань людей, які також є динамічними.

На думку С. Діббса [23, с. 13-30] та ін. [24-28], на рівні репрезентативної фірми ті учасники управлінської коаліції, які надають важливі ресурси, матимуть більше впливу та контролю над організацією, оскільки вони вважаються критичними для успіху організації в цілому. За реалізації головної мети бізнесу – створення задоволеного клієнта – будь-яка фірма має виконувати дві основні функції: маркетингу та інновації [29, с. 55-56]. Ці аспекти маркетингової концепції вказують на те, що виконавча влада в організації повинна ставити інтереси клієнтів як пріоритети. Продукт організації повинен бути адаптованим і змінним у відповідь на зміни потреб клієнтів; при цьому природа прибутку дозволяє описувати його як лише нагороду за створення задоволених клієнтів [30, с. 2537-2551].

Як відомо, маркетингова концепція стала популярною у світі у 1960-х роках [31, с. 4-16]; вона отримала найбільшого поширення насамперед на великих підприємствах. При цьому виробники споживчих товарів мали тенденцію приймати та впроваджувати концепцію маркетингу більшою мірою, ніж промислових [32, с. 16-40]. Значні відмінності у схемі реакції підприємств на концепцію маркетингу були описані С. Банерджі [33, с. 489-513]. Так, С. Банерджі повідомив про ефекти того, що багато фірм застосовували так звані «атрибути» маркетингу, а не реалізували його суть, що безумовно обмежувало ефективність маркетингових операцій.

Виникнення концепції корпоративного стратегічного планування ще більше обмежило поширення маркетингової концепції. Так, основні цілі стратегічного планування полягають у збереженні конкурентоспроможності підприємства та покращенні його внутрішньої ефективності,

тоді як фактично корпоративні цілі були зосереджені переважно на досягненні прибутків, інвестиціях та збільшенні частки ринку [34, с. 109-127].

Г. Стратис і Т. Пауерс вважали, що ця концепція розглядає ринкові можливості з точки зору темпів зростання ринку та здатності підприємства домінувати у вибраних сегментах ринку [35, с. 165-191]. Ринок визначався як сукупність конкурентів, а не клієнтів, тоді як концепція стратегічного планування не лише змінює фокус управління на клієнтів, але й нівелює роль маркетингу у прийнятті стратегічних рішень. Це переконання ґрунтується на класифікації Р. Раста, де маркетингова стратегія – це операційне, а не стратегічне рішення. На думку Р. Раста, стратегічні рішення передбачають вибір продуктового ринкового міксу продуктів, що пропонуються, і ринків, на яких повинна продаватися дана продукція. Автор не вважав ці рішення маркетинговими, адже він визначив маркетинг як широку діяльність, пов'язану зі створенням сприйняття продукції, рекламою, просуванням продажів, поширенням продукту (включаючи транспортування та складування), управлінням контрактами, аналізом продажів і, що дуже важливо, обслуговуванням виробу [34, с. 109-127]. Це визначало традиційну роль маркетингу – створювати попит на продукцію. Отже, Г. Стратис та Т. Пауерс виявили, що багато кваліфікованих менеджерів із маркетингу переходили на посади з стратегічного планування, адже не змогли творчо продумати та забезпечити належне стимулювання й управління для науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт з розробки продуктів. Г. Стратис і Т. Пауерс вважали, що ці проблеми виникли через надмірний тиск на маркетологів із боку забезпечення короткострокового обсягу продажу та фінансових результатів [35, с. 165-191]. Підтримуючи цю позицію, Н. Персі та Н. Річ стверджували [36, с. 145-161], що ідейне домінування в основному було пов'язане з розробкою маркетингових програм і не зосереджувалося ні на місії підприємства, ані на отриманні конкурентної або споживчої переваги. Відповідно цими дослідниками було визначено сім обмежень у межах дисципліни маркетингу, а саме: закріплення бренду для аналізу бізнес-одиниці, міждисциплінарну ізоляцію маркетингу, нездатність вивчити синергію у розробці програми маркетингу, короткострокову перспективу маркетингу, відсутність жорсткого конкурентного аналізу, міжнародної орієнтації, а також інтегрованих стратегічних меж. Подібну стурбованість також висловив Н. Персі, який стверджував [37, с. 6-28], що маркетологи занадто повільні у вирішенні деяких важли-

вих питань і мають тенденцію занадто довго дотримуватись застарілої характеристики стратегічних процесів.

Але зміни навколишнього середовища у 80-х роках вплинули на реалізацію концепції корпоративного стратегічного планування. Вони були продиктовані тим, що бізнес-середовище почало характеризуватися безпрецедентним рівнем різноманітності, багатством інформації/знань, а також його турбулентністю [39, с. 38-48]. Основною причиною цих змін у навколишньому середовищі було швидке поширення технологій. Виробничі підприємства повинні модифікувати свої виробничі системи та моделі за допомогою нових технологій. У деяких випадках нові технології скоротили життєвий цикл ринку, а технологічний розвиток перетворив світ на ринок без кордонів, тобто створив глобальну конкуренцію. Нарешті, нова інформаційна технологія робила споживачів більш поінформованими, більш обізнаними й ускладнила їхню поведінку в процесі вибору [38, с. 57-71].

З огляду на це можна стверджувати, що радикальні зміни у бізнес-середовищі та відкриття стратегічної ролі якості призвели до повторного відкриття маркетингової концепції. Як зазначається у [40, с. 315-322], багато потужних підприємств, таких як General Electric, GTE, 3M, Hewlett-Packard, Ford та інші перебудували свої маркетингові підрозділи. Так, у роботах І. Харріса та Т. Рюфлі було підтверджено важливість задоволеності клієнтів і відповідної маркетингової концепції [41, с. 587-603]. Стверджувалося, що маркетинг – це не функція, а спосіб ведення бізнесу. Водночас К. Моллер запропонував [42, с. 439-450] повторне визначення ролі маркетингу в цьому новому бізнес-середовищі, тому що, як стверджувалося, маркетинг діє на трьох різних рівнях стратегії: корпоративному, бізнес-рівні або стратегічної бізнес-одиниці (далі – СБО) і функціональному або операційному. Відповідно було визначено три аспекти маркетингу – маркетинг як культуру, як стратегію і тактику; водночас кожен маркетинговий аспект був властивий кожному стратегічному рівню, проте вага, відведена окремим аспектам маркетингу, змінюється з рівнем стратегії та ієрархії організації.

Н. Персі було розглянуто [37, с. 6-28] майбутню роль маркетингу з іншої точки зору. Так, стверджувалося, що у майбутньому маркетинг стане функціональною засадою, якщо не відбудеться суттєвих змін в організаційній структурі, де він стане провідною функцією. Також прогнозувалося, що маркетинг може бути і підпорядкованою функцією,

якщо організація успішно реалізуватиме гібридну структуру з сильною орієнтацією на господарський процес.

Можемо зробити висновок, що бізнес-маркетинг розвивався як філософія бізнесу та менеджменту (тобто стосувався, перш за все, бізнес-рішень, цілей та орієнтації на бізнес). Натомість аграрний маркетинг розвивався як дослідження економічної структури, ефективності сектору аграрного маркетингу, ролі урядового втручання для покращення продуктивності підприємств і збільшення частки витрат на виробництво продуктів харчування, отриманих від сільського господарства [43, с. 171-224; 44, с. 76-81].

Аграрний маркетинг в Україні значною мірою отримав імпульс для розвитку в перших роках ХХІ ст. після формування ринкової економіки, відновлення в цілому дореформеного рівня галузі, досягнень у ресурсозбереженні та зростанню виходу продукції на одиницю трудових, земельних та матеріальних ресурсів [17, с. 53-63]. Проблема низьких цін на сільськогосподарську продукцію вважалася пов'язаною з неефективністю розподілу сільськогосподарської продукції від підприємства до споживача.

Економісти сільського господарства в Україні традиційно вважали, що маркетинг – це процес, який відбувається після того, як продукт виходить за ворота господарства або після зміни права власності. Таке типове визначення було запропоновано Г. Шепердом та Г. Футреллом, які зазначили, що у фізичному плані сільськогосподарський маркетинг починається у той момент, коли товар вивантажується за ворота господарства і закінчується, коли товар досягає споживача [9]. Звідси об'єкти аграрного маркетингу є матеріальними – такими, як транспорт та пакувальні відділи, а також технологічні розробки в області зберігання й упаковки. Є. Крикавським було зауважено, що і маркетинг, і логістика мають спільну теоретичну та прикладну базу, однак брак механізмів спільного прийняття рішень щодо постачання, виробництва, дистрибуції, сукупних витрат, і сфери обслуговування клієнтів применшує їх вплив на формування вартості та забезпечення сталого розвитку підприємства [16].

З 1950-х років теорії загального маркетингу (на основі маркетингової концепції) і аграрного маркетингу (на основі регулятивної політики) розглядаються як різні галузі маркетингу. Проте протягом останніх двадцяти років різними економістами було обґрунтовано можливість імплементації (часткової вочевидь) маркетингового менеджменту до

аграрної теорії маркетингу; при цьому було висловлено припущення про те, що краща координація в межах загальної теорії маркетингу і аграрного маркетингу має переваги [10, с. 301-315].

О. Єранкіним було окреслено той факт, що проникнення маркетингової філософії в аграрну економіку України певним чином «заморожене», а більшість сільськогосподарських підприємств перебувають на початкових стадіях еволюції концепції маркетингу. Причини цього визначаються таким чином: традиційна роль держави у централізованій економіці; менталітет і рівень кваліфікації управлінських кадрів; особливості конкурентного середовища; дефіцит окремих видів продукції; несформована (принаймні до 2000 р.) система ефективних (приватних) власників та, відповідно, відсутність зацікавленості в кінцевому результаті; свідоме гальмування ринкових реформ в АПК; залежність виробників від державної допомоги – витратна психологія. Зокрема йдеться про те, що підвищення вимог суспільства до екологічності продукції змусить українські аграрні підприємства постійно змінювати стандарти ведення виробництва щодо енерго- та ресурсозбереження відповідно до екологічних стандартів тощо [18, с. 131-140].

Г. Брейміер визначив три характерні підходи до маркетингу в сільському господарстві [45, с. 115-165]. Перший підхід відбиває спрощене та загальноприйняте уявлення: маркетинг – це все, що відбувається після того, як продукція вийде за ворота сільськогосподарського підприємства, тобто виробництво відбувається у підприємстві, а маркетинг охоплює все те, що відбувається між підприємством та споживачем. Проте другий і третій підходи показують, що перший підхід є неприйнятним у сучасних умовах господарювання. Так, другий підхід фокусується на координаційній ролі маркетингу, тобто маркетинг відбувається там, де відбуваються трансформації індивідуальності, і тому його слід розглядати як координатора економічної діяльності. Найбільш важливу роль у координації цих дій відіграє ціна, що може пояснити значну увагу до аналізу цін і ефективності маркетингової діяльності. Третій підхід розглядає маркетинг як форму розвитку ринку. При такому підході увага зосереджується на зростанні попиту та формуванні купівельної спроможності споживачів шляхом диференціації та просування продукції. Цей підхід, на нашу думку, найбільш близький до бізнес-маркетингу, оскільки зосереджується на споживанні та поведінці споживачів і спрямований на усунення демаркації між виробництвом і збутом продукції.

Це зі свого боку передбачає взаємодію між членами ланцюга постачання, яка стає новим фактором ефективності.

Д. Бейтманом було розглянуто [43, с. 171-224] сферу аграрного маркетингу та детально описано роль, яку відіграють альтернативні маркетингові структури в аграрних маркетингових дослідженнях. Водночас стверджувалося, що сільськогосподарська теорія маркетингу зосереджується на макроекономічних питаннях і політиці уряду щодо розподілу та переробки сільськогосподарської продукції та діяльності підприємств галузі.

На думку М. Мюленберга [10, с. 301-315], теорія аграрного маркетингу не прийняла підхід маркетингового управління теорії бізнес-маркетингу та розглядала конкурентну стратегію іншим чином, ніж це було зроблено у науковій літературі з бізнес-маркетингу. Згідно з Б. Річардсоном [46, с. 89-102], підхід до маркетингового менеджменту (який він назвав концепцією агробізнесу), був сприйнятий дуже слабо та не мав значного аналітичного або дослідницького підґрунтя. Однак певна частина маркетингової теорії сільського господарства рухається у бік використання підходу маркетингового менеджменту. М. Мюленберг зазначив [10, с. 301-315], що ряд досліджень, наприклад [47-48], частково враховували підхід маркетингового менеджменту, але переважно зосереджувалися на поведінці великих аграрних підприємств, а не окремих фермерських господарств.

Як стверджував К. Рітсон [49, с. 11-35], аграрний маркетинг розвивався внаслідок зростаючого значення сектору маркетингу продуктів харчування, а тому безліч проблем, із якими стикаються сільськогосподарські підприємства, походять саме з цього сектору. Беручи до уваги наведені вище фактори, К. Рітсон класифікував предмет аграрного маркетингу (табл. 1.1) у відповідності до сутності діяльності традиційних суб'єктів аграрного маркетингу та загальної теорії бізнес-маркетингу, демонструючи при цьому їхнє концептуальне зближення.

Отже, аграрний маркетинг має багато зовнішніх форм прояву. Його можна вважати сполучною ланкою між виробниками продуктів харчування та споживачами з точки зору як фізичного розподілу, так і економічного зв'язку, призначеного для полегшення обміну товарами між підприємствами та споживачами [43, с. 171-224]. Л. Полополос зазначив, що є безліч аргументів на користь того, що маркетинг сільськогосподарської продукції – це не ізольований, а цілісний процес [50, с. 803-810].

Таблиця 1.1

Класифікація предметних областей аграрного маркетингу

Рівень	Позитивні	Нормативні
Мікрорівень	Поведінка споживачів, продаж продуктів харчування. Вивчення маркетингової поведінки підприємств в агропродовольчому секторі.	Застосування маркетингових принципів у секторі маркетингу продуктів харчування. Маркетинг сільськогосподарських підприємств (включаючи кооперативний маркетинг). Урядові маркетингові ініціативи.
Макрорівень	Поведінка аграрних та продовольчих ринків, аналіз маркетингової маржі, аналіз цін, вплив аграрної політики.	Застосування підходу структура / поведінка / ефективність в агропродовольчому секторі. Аспекти аграрної політики в інтересах суспільства. «Зелений маркетинг». Політика виробників продуктів харчування.

Джерело: узагальнено авторами за [49, с. 11-35]

Р. Колс та Дж. Уль запропоновано [8] визначення, що розкриває зміст маркетингу в сільському господарстві, а саме, це – виконання всіх видів підприємницької діяльності, пов'язаних з потоком продуктів харчування та послуг від початкового сільськогосподарського виробництва до кінцевого споживача. Це свідчить про те, що до маркетингового процесу залучаються різні групи (тобто виробники, ринки продукції тваринництва та рослинництва, бойні, елеватори та роздрібні торговці), які повинні розглядати маркетингову функцію як прогресію навколо маркетингового каналу. Однак тут можуть мати місце конфлікти каналів, оскільки кожна група може мати різні цілі та завдання.

Рис. 1.1 ілюструє схематичну категоризацію сільськогосподарського маркетингу. У цей спосіб ілюстровано проблеми та задачі, які постають перед агропродовольчим сектором, при цьому впливають не тільки на галузевому рівні, але також визначають фактори та міркування у глобальному масштабі [6, с. 175-187].

З огляду на дані дослідження можна стверджувати, що маркетинг сільськогосподарського підприємства історично (гносеологічно) пройшов розвиток від виробничої орієнтації до орієнтації на споживача із забезпеченням тривалих стосунків із ним.

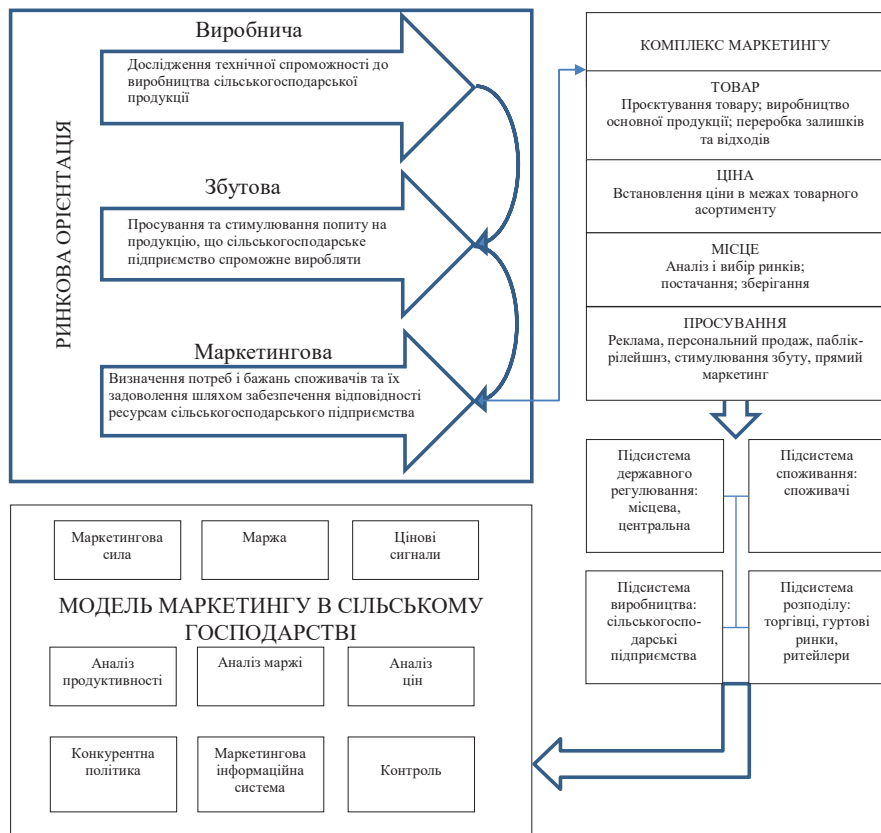


Рис. 1.1. Категоризація маркетингу сільськогосподарського підприємства

Джерело: розроблено авторами за [51, с. 83-93; 52]

Водночас для репрезентативного сільськогосподарського підприємства важливими залишаються традиційні елементи комплексу маркетингу з урахуванням особливостей продукції та виробництва, а саме: товар – проектування товару; виробництво товарів із підвищеною доданою вартістю; виробництво основної продукції; переробка залишків та відходів; ціна – встановлення ціни в межах товарного асортименту; місце – аналіз та вибір ринків, постачання, зберігання; просування – реклама, персональний продаж, паблік-релейшнз, стимулювання збуту, прямий маркетинг. При цьому до маркетингового процесу залучаються виробники, органи дер-

жавної влади, споживачі, посередники. У відповідь на зміни зовнішнього середовища, динаміки ринку тощо, сільськогосподарське підприємство може здійснити розробку моделі маркетингу, що має забезпечити отримання маржі, продуктивність та конкурентоспроможність.

Динамічність сучасних ринкових трансформацій обумовлює об'єктивну необхідність підвищувати готовність суб'єктів господарювання до роботи в умовах невизначеності та ризику. Ефективність діяльності сільськогосподарського підприємства в таких умовах визначається не лише налагодженням внутрішньогосподарської діяльності, а і його здатністю пристосування до швидкозмінного зовнішнього маркетингового середовища.

Враховуючи зазначене, економічне зростання сільськогосподарських підприємств детермінується формуванням та впровадженням дієвої маркетингової політики дані (далі – МП), яка є важливим інструментом реалізації їхнього економічного інтересу, прогнозних передбачень рівня стратегічного розвитку та формування конкурентних переваг.

Питання формування маркетингової політики в аграрній сфері стало полем наукових досліджень вітчизняних учених, серед яких: І. Андрощук [53], Л. Балабанова, О. Буднік, О. Величко, С. Гаркавенко, В. Гросул, Ю. Данько [54], Л. Євчук [55], О. Єранкін [56], О. Жиликова, С. Ілляшенко, І. Кириленко, І. Кравчук, О. Красноручський [57], Л. Курбацька [57], Я. Ларіна [59], Д. Міщенко [60], А. Павленко, П. Соко [61], І. Соловійов [62], Н. Степаненко, С. Хамініч, В. Холод, В. Циганок, Л. Шкварчук та ін. Водночас слід підкреслити, що сьогодні ще не існує глибокого деталізованого аналізу маркетингової політики сільськогосподарських підприємств. Виходячи з даного факту, актуальність подібних досліджень представляється доволі високою. Це дозволить обґрунтувати роль та особливості формування маркетингової політики сільськогосподарських підприємств із позиції її розгляду як інструмента економічного зростання в умовах мінливого бізнес-середовища.

Велика кількість сільськогосподарських підприємств використовує у своїй діяльності концепцію маркетингової політики. Її впровадження - це тривалий складний, капіталомісткий процес, і адаптація сільськогосподарських підприємств до ведення бізнесу в рамках «законів маркетингу» вимагає фінансових кадрових та ментальних змін усередині компанії. При цьому формування та реалізація аграрної маркетингової політики впроваджується, перш за все, у сільськогосподарських підприємствах, що забезпечують виробництво сільськогосподарської

продукції та продовольства. Оскільки саме на цих ринках відчувається найбільший рівень конкуренції, споживачі стають більш вимогливими до якості продукції та продовольства.

Основні теоретичні підходи зарубіжних і вітчизняних науковців та маркетологів-практиків до визначення поняття «маркетингової політики» представлено в табл. 1.2, що дозволяє визначити її сутність, співставити основні відомі дефініції.

Таблиця 1.2

**Науково-теоретичні підходи до визначення поняття
«маркетингова політика»**

Автор, джерело	Визначення
1	2
С. Бріггс [63]	Маркетингова політика представляє собою сукупність заходів щодо аналізу, розробки, реалізації та контролю над встановленням, підтримкою вигідних обмінів із цільовими ринками та досягнення цілей організації.
Ф. Котлер [1]	Маркетингова політика – це набір змінних факторів маркетингу, що піддаються контролю, сукупність яких компанія використовує у прагненні визвати бажану реакцію з боку цільового ринку.
М. Вачевський [64]	Маркетингова політика – це сукупність форм, методів і напрямків впливу на виробничо-господарську та організаційну діяльність підприємства з метою підвищення його конкурентоздатності на ринку.
В. Янкевич, Н. Безрукова [56]	Маркетингова політика частіше всього використовується в одному трьох визначень: - реклама, стимулювання збуту і тиск на покупця, іншими словами, комплекс особливо агресивних інструментів продажу, які використовуються для захоплення існуючих ринків. У цьому найбільш меркантильному визначенні маркетингова політика, перш за все, відноситься до ринку масового споживача, і в значно меншій мірі – до ринку сфери послуг; - комплекс інструментів аналізу ринку (методи прогнозування рівня продажів, імітаційні моделі, дослідження ринку), які доступні тільки великим підприємствам, де вони використовуються для вироблення перспективного більш наукового підходу до аналізу потреб і попиту; - архітектор суспільства споживання, тобто ринкова система, де виробники комерційно експлуатують споживачів.

Продовження до табл. 1.2

1	2
Г. Гольдштейн [57]	Маркетингова політика – це класичний комерційний процес отримання заданого обсягу продажу шляхом використання певної сукупності тактичних засобів, що відноситься до товару, збуту, ціни і комунікації.
А. Дуровіч [57]	Маркетингова політика – це сукупність засобів впливу на споживачів цільового ринку з метою викликати у них бажану відповідну реакцію. Сукупність параметрів маркетингової діяльності організації, маніпулюючи якими, вона найкращим чином намагається задовольнити потреби цільових ринків.
А. Панкрухін [58]	Маркетингова політика – це комбіноване та скоординоване використання різних інструментів маркетингу. Вона націлена на формування та реалізацію гнучкої, динамічної, багаторівневої маркетингової стратегії, адекватної складності та мінливості ринку.
Український мобільний банк бізнес знань [58]	Маркетингова політика – це комплексна програма заходів, яка виступає як інструмент оптимального розміщення ресурсів у системі планування маркетингу. Водночас здійснюється постійна узгодженість попиту і пропозиції товару за допомогою маркетингових досліджень і контролю відповідності показників маркетингової діяльності.
І. Семчук [44]	Маркетингова політика – це система заходів, поглядів, програм, які направлені на підвищення ефективності діяльності підприємства, зростання його конкурентоспроможності, створення позитивного іміджу для постійних клієнтів і організацію товарної, цінової, збутової та комунікаційної політики згідно з динамічними змінами в зовнішньому та внутрішньому середовищі для задоволення потреб споживачів та отримання економічного ефекту.

Джерело: узагальнено авторами за даними [1, 44, 56-58]

Проаналізувавши погляди багатьох вітчизняних, зарубіжних вчених та практиків маркетингу, було зроблено висновок, що не існує уніфікованого та систематизованого визначення терміну «маркетингова політика». Усі зазначені вище дефініції подають сутність маркетингової політики, характеризуючи її завдання – збільшення обсягу продажу, задоволення потреб споживачів, системою просування продукту (послуг), отримання бажаної реакції цільового ринку.

Водночас маркетингова політика – це складна, інтегрована, і комплексуютьуюча система заходів, які покликані забезпечити виконання маркетингової стратегії компанії та забезпечити маркетингову орієнтацією цієї ж компанії, визначити ключову та непересічну роль маркетингової складової в загальній діяльності. Крім того, важливо знайти глибокі та детальні аспекти маркетингової політики саме в аграрному секторі економіки, адже маркетингова політика сільськогосподарського підприємства – це складна система, метою якої є динамічне зростання рівня конкурентоспроможності сільськогосподарського підприємства, одночасно з процесом задоволення потреб споживачів [65-69].

Іноземні вчені та практики маркетингу, і це є своєрідною особливістю, часто ототожнюють у своїх працях поняття «маркетингова політика» та «маркетинг-мікс». Так, зокрема Р. Крамер визначає, що будь-яка маркетингова діяльність складається з двох базових складових [70]:

1) вибору сегменту (хоча в польському варіанті автор вказує вираз «вибір цілі») – це, як правило, визначена група людей, потреби яких підприємство (фірма, організація) намагається задовольнити;

2) встановлення системи елементів маркетингу, яку описано як «маркетинг-мікс» або змінних рішень, оскільки залежно від стану зовнішнього середовища підприємство (фірма, організація) може здійснювати вплив на них і змінювати їх кількісно та якісно. Саме в останніх словах, на нашу думку, і криється тотожність у даному вигляді понять «маркетинг-мікс» та «маркетингова політика», оскільки це не просто набір елементів – продукт, ціна, просування та збут. Це – комплекс заходів із коригування, зміни даних елементів і їхній вплив на зростання ефективності компанії.

О. Феррел, М. Хартлайн, Дж. Лукас у своїй праці «Маркетингова стратегія» зазначають [71], що «маркетинг-мікс» є виконавчим планом та реалізацією на практиці маркетингової стратегії підприємства і становить собою комбінацію товару, ціни, просування та збуту для задоволення потреб споживачів визначеного сегменту. У детальному аналізі це означає необхідність поточних, постійно оновлюваних даних про цільовий ринок для отримання інформації про споживача, характеристики продукту (послуги), відношення до продукції конкурентів, цінних вподобань, частоту й інтенсивність використання (споживання) продукції. Саме з такою інформацією підприємство (фірма, організація) зможе розробити та реалізувати «маркетинг-мікс», ефективніший за

конкурентів. В ефективності впровадження «маркетинг-міксу» і полягає сутність реалізації маркетингової політики як найефективніше організувати товарну, цінову, збутову і комунікаційну політику, і відповідно підвищити конкурентоспроможність підприємства.

Д. Ахлерт та Х. Шрьодер визначають маркетингову політику як концепцію збутової політики (або «маркетинг-мікс»), розподіляючи систему «маркетинг-міксу» на менші системи: продукт-мікс, ціна-мікс, збут-мікс та комунікація-збут [51, с. 83-93]. Кожна з цих систем містить свої підсистеми: продукт-мікс (продукт, упаковка, тара, маркування, асортимент, обслуговування клієнтів); ціна-мікс (пряме ціноутворення, оптова і роздрібна ціна); дистрибуція-мікс (продаж, зовнішньоторговельний продаж, логістика, поставка, координація дистрибуції); комунікація-мікс (реклама, прямі продажі, PR). Тобто в німецькій економічній літературі маркетингову політику розглядають як складну систему менших складових підсистем; у даному випадку концепція збутової політики найбільш наближена до маркетингової політики в класичному розумінні.

На основі наведених підходів, нами узагальнено визначення маркетингової політики: маркетингова політика – це система заходів, поглядів, програм, які направлені на підвищення ефективності діяльності підприємства (фірми, організації), зростання його конкурентоспроможності, створення позитивного іміджу для постійних клієнтів і організацію товарної, цінової, збутової та комунікаційної політики згідно з динамічними змінами в зовнішньому та внутрішньому середовищах для задоволення потреб споживачів та отримання економічного ефекту.

З іншого боку, Ф. Котлер відзначав [1], що маркетинг загалом має спрямовувати всю бізнес-стратегію будь-якого підприємства (фірми, організації). Завдання маркетолога – дослідити нові можливості для компанії і, розумно застосовуючи сегментацію, фокусування та позиціонування (так звану систему STP), сформувати для підприємця чіткий бізнес-план діяльності його компанії на ринку. Наступним кроком має бути саме конкретизація маркетингової політики та перевірка того, чи не суперечать елементи політики один одному і стратегії STP.

Нами було визначено, що за умови динамічного зовнішнього середовища, перманентно зростаючої конкуренції, постійного зростання вимог споживачів до якості обслуговування, асортименту послуг і їх цінової сегментації, необхідно структурувати маркетингову політику суб'єктів аграрного ринку згідно з інноваційним підходом. Окрім кла-

сичних елементів маркетингової політики – товарної, цінової, збутової та комунікаційної, варто додати як окремі складові – бренд, кадрову політику, зовнішнє та внутрішнє середовище, які впливають на ефективність діяльності сільськогосподарського підприємства.

Варто уточнити, що маркетингова політика може бути як на рівні суб'єкта господарювання (підприємства, фірми, організації), так і на макрорівні (міста, району, держави, групи держав) по виробництву товарів (послуг) – яку провадять урядові, державні та громадські установи й організації.

Провідні науковці у галузі аграрної економіки визначають, що маркетингова політика сільськогосподарських підприємств може проявлятися в декількох видах, а саме:

- 1) агресивна маркетингова політика проводиться сільськогосподарськими підприємствами, що відчувають сильну конкуренцію;
- 2) мінімальна маркетингова політика втілюється сільськогосподарськими підприємствами, котрі майже не користуються маркетинговим підходом у процесі своєї комерційної діяльності;
- 3) збалансована маркетингова політика реалізується міжнародними компаніями, що підходять до маркетингу з наукової точки зору;
- 4) депресивна маркетингова політика є частиною маркетингової стратегії, що реагує на діяльність конкурентів;
- 5) інноваційна маркетингова політика запроваджується сільськогосподарськими підприємствами, які завжди залишаються лідерами на ринку через інтенсивність політики досліджень і розвитку.

Варто наголосити окремо на тому, що маркетингова складова забезпечує врахування не лише об'єктивних тенденцій стратегічного розвитку з фокусуванням уваги на досягненні ключової мети сільськогосподарського підприємства – отриманні прибутку, а й впливає на обґрунтування концепції його позиціонування на споживчому ринку. У процесі здійснення господарської діяльності всі етапи виробництва, збуту та менеджменту супроводжуються використанням сучасного маркетингового інструментарію та впровадженням маркетингової товарної, комунікаційної та цінової політики. Маркетингова складова є ключовим елементом загальної системи управління сільськогосподарським підприємством, який сприяє досягненню стратегічних цілей, підвищенню рівня конкурентоспроможності та впливає на розвиток аграрного сектору економіки в цілому.

Організаційний зміст маркетингової складової у формуванні конкурентоспроможності сільськогосподарського підприємства визначається узгодженістю цілей і завдань усіх підрозділів у межах розробленої концепції. Досягти зазначеного можливо за рахунок дієвої маркетингової політики, ключовим завданням якої є дослідження ринкового середовища, а саме: стану попиту, пропозиції, конкурентів, внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства. Завданнями маркетингу при цьому є формування довгострокових відносин із усіма суб'єктами ринку з метою забезпечення споживчої цінності продукції; розробка інструментарію інтегрованого маркетингу для оцінки ефективності маркетингової програми; побудова маркетингу відносин із підприємствами, що реалізують сировину для виробництва; відповідність вимогам соціально відповідального маркетингу тощо. У таких умовах використання маркетингового підходу уможливорює визначення стратегічних орієнтацій, побудову стратегії розвитку і тактику поведінки сільськогосподарського підприємства.

Як справедливо зазначають Л. Балабанова, В. Холод та І. Балабанова, вітчизняні сільськогосподарські підприємства можуть використовувати три рівні маркетингової діяльності [72, с. 16]:

I рівень – діяльність підприємства на основі маркетингової концепції, що передбачає зміну всієї філософії управління підприємством;

II рівень – підприємством використовуються окремі комплекси взаємозв'язку методів і засобів маркетингової діяльності (створення служби маркетингу);

III рівень – на підприємстві ізольовано реалізуються окремі елементи маркетингу.

Маркетингова політика сільськогосподарського підприємства передбачає розробку та впровадження товарної, цінової, збутової, комунікаційної політик (Додаток Б).

Послідовне формування маркетингової політики передбачає здійснення аналітичної діагностики сільськогосподарського підприємства при виробництві біопалив та стратегічного передбачення (прогнозування) їх розвитку; розробку комплексу маркетингу; забезпечення ефективної організації та дієвого управління маркетингом (маркетинговою діяльністю). Крім того, реалізація маркетингових заходів сільськогосподарського підприємства при виробництві біопалив неможлива без сформованого економічно обґрунтованого бюджету маркетингу, контролю й оцінки

маркетингової діяльності, що є платформою для прийняття управлінських рішень у сучасних умовах ринкових відносин (рис. 1.2).

Основними маркетинговими передумовами, якими слід керуватися при формуванні маркетингової політики сільськогосподарського підприємства із виробництва біопалив, є:

1) здійснення маркетингових досліджень із метою отримання повної та достовірної інформації про екзогенні й ендогенні чинники, що впливають на економічну діяльність функціонування і розвитку сільськогосподарського підприємства;

2) обґрунтування можливостей адаптації специфіки виробництва біопалив до мінливого бізнес-середовища та вподобань потенційних споживачів із одночасним цілеспрямованим впливом на них у визначений (необхідний) момент часу;

3) виробництво біопалив з урахуванням споживчих вимог, ринкової кон'юнктури та реальних виробничих потужностей і ресурсної бази сільськогосподарського підприємства;

4) забезпечення ефективності діяльності за рахунок поліпшення маркетингової діяльності на інноваційних засадах у стратегічній перспективі;

5) розробка стратегії і тактики активної присутності сільськогосподарського підприємства на ринку біопалив та використання маркетингових інструментів для досягнення максимального контролю над рухом готової продукції;

6) формування ефективних логістичних каналів реалізації біопалив та послуг сільськогосподарського підприємства на певних (локальних, регіональних, національному чи міжнародному) ринках біопалив передбаченого обсягу та у конкретно визначені строки.

З огляду на динамічність факторів маркетингового бізнес-середовища, важливим у сучасних умовах є формування нової моделі розвитку сільськогосподарських підприємств із їх переорієнтацією на маркетингові засади з урахуванням специфіки виробництва та вимог ринку біопалив. В умовах посилення міжнародної інтеграції та глобалізації економічних процесів маркетингова політика є ключовим інструментом ефективного функціонування сільськогосподарських підприємств у стратегічній перспективі. Забезпечення економічного зростання суб'єктів господарювання можливе на основі діагностики релевантної інформації та прийняття дієвих управлінських рішень щодо

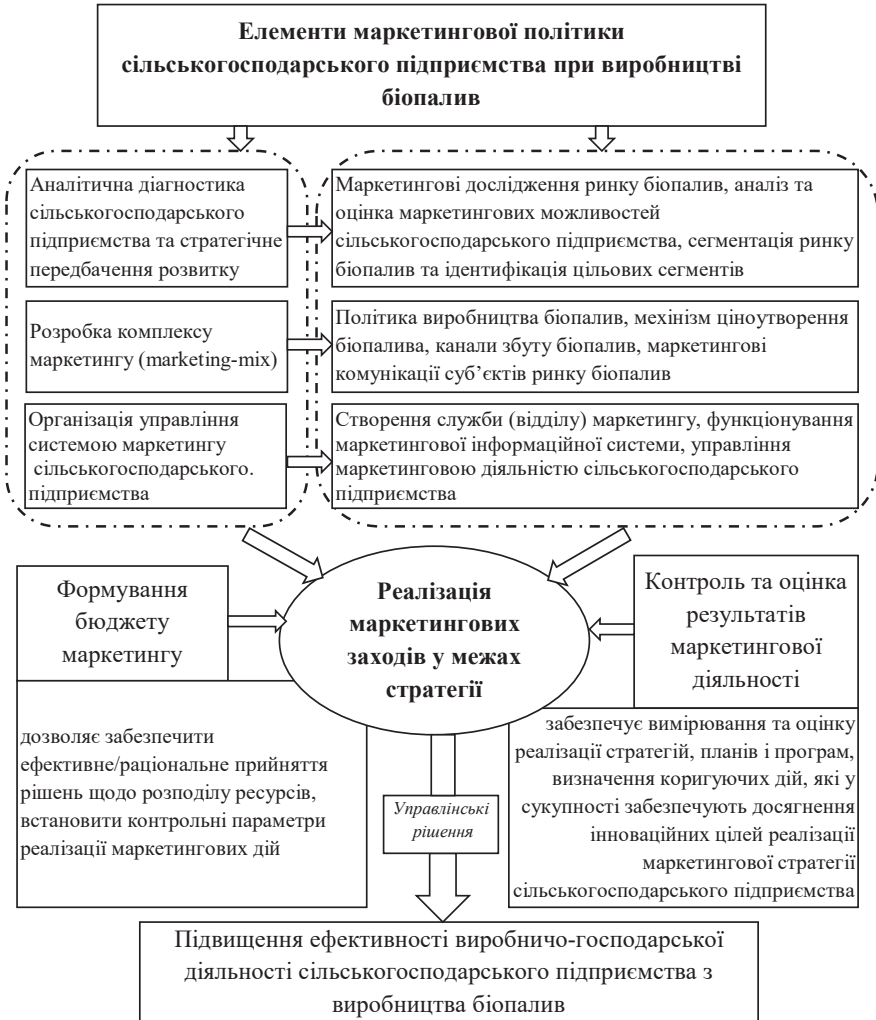


Рис. 1.2. Елементи маркетингової політики сільськогосподарського підприємства при виробництві біопалив

Джерело: розроблено авторами

дослідження попиту, товарної, цінової, комунікативної та збутової політики, а також щодо формування бюджету маркетингу, стратегічного планування, маркетингового управління та контролю.

Сучасний етап розвитку вітчизняної аграрної економіки сприяв усвідомленню українськими сільськогосподарськими підприємствами проблеми щодо необхідності практичного запровадження маркетингових принципів у їхню діяльність. Проте для цього потрібні не лише підготовлені фахівці, а й певні зусилля щодо створення управлінських структур, завдання яких означені не тільки вибором необхідних стратегічних орієнтирів, а й розробкою планів їх конкретизації та виконання із запровадженням необхідних для цього маркетингових інструментів. Керівники сучасних сільськогосподарських підприємств постають перед деякою дилемою, зміст якої полягає в ототожненні таких термінів, як «маркетингові стратегії», «маркетингова політика», «маркетингова діяльність» тощо. Водночас ще більше непорозуміння визначається сутністю управління маркетинговою політикою, оскільки більшість наукових положень орієнтують практиків на управлінську складову маркетингової діяльності [73, с. 40-49].

На думку Карпенка Н., досі концептуально не сформовані чіткі послідовність і зміст процесу маркетингової політики з урахуванням їх управлінської й стратегічної складової [74]. Звідси сучасні реалії потребують уточнення системи управління маркетинговою діяльністю у межах формування маркетингової політики підприємства.

Маркетингова політика виступає тим різновидом діяльності у сфері ринкового підприємництва, що інтегрує теоретичні положення маркетингової концепції та практичну реалізацію маркетингової стратегії і тактики. Головна ідея маркетингової політики сільськогосподарського підприємства ґрунтується на знанні потреб конкретних груп споживачів, тому основне завдання управління маркетинговою політикою підприємства полягає у виборі того сегмента ринку, у якому воно тривалий час зможе утримувати домінуючу позицію [75, с. 215].

Процес управління маркетинговою політикою визначається певною послідовністю й охоплює: визначення цільової ринкової орієнтації; маркетингове планування стратегічних завдань; вибір доцільного сегмента ринку; формування портфеля маркетингових стратегій; формування та реалізацію комплексу маркетингу і здійснюється на кожному етапі відтворення ринкового процесу з метою забезпечення ефективної діяльності підприємства (рис. 1.3).

Більш детально розглянемо кожну із зазначених складових. Так, основні завдання маркетингового планування полягають у:

визначенні цілей, основних принципів і критеріїв оцінювання результатів планування;

визначенні об'єкта планування, структури та виду плану за відповідними класифікаційними ознаками, формуванні взаємозв'язку між його основними розділами;

формуванні необхідної інформаційної та методичної основи для планування (інформація щодо ринкової ситуації, методи її оцінки і аналізу);

організації процесу планування (наявність відповідної компетенції у менеджерів, послідовність процесу планування, відповідальні підрозділи).



Рис. 1.3. Складові процесу управління маркетинговою політикою сільськогосподарського підприємства

Джерело: узагальнено авторами за даними [76 - 77]

Процес маркетингового планування повинен базуватися на принципах (загальних і специфічних), що відповідають вимогам маркетингової діяльності підприємств. Такі принципи поєднують: повноту та комплексність (для прийняття рішення залучають усі факти, події та ситуації у повному взаємозв'язку); конкретність (наявність даних у числовому вираженні); чіткість (із урахуванням будь-яких змін у навколишньому середовищі); неперервність (послідовність дій протягом тривалого часу); економічність (відповідність витрат на планування отриманому підприємством прибутку); якісність виконання планових функцій (оптимізація роботи, прогнозування можливих перешкод діяльності підприємства, зростання ризикозахищеності тощо); відповідність розроблених планів маркетинговим можливостям і бюджету підприємства, його виробничим планам та іншим документам, що регламентують фінансову, виробничу та комерційну діяльність; наявність працівників із відповідним рівнем знань, компетенції та відповідальності за кожен із розділів плану.

Процес маркетингового планування повинен здійснюватися у відповідній послідовності, яка за класичною схемою складається з шести етапів, серед яких перші три є підготовчими, два – основними, а останній – контрольний:

- 1) передплановий маркетинговий аналіз, SWOT-аналіз;
- 2) формування місії підприємства;
- 3) побудова ієрархічної структури «дерева цілей»;
- 4) визначення рівнів стратегічного планування;
- 5) визначення завдань і програми дій щодо їх реалізації;
- 6) складання плану маркетингу та напрямів контролю за його виконанням (див. рис. 1.3).

Головною підставою для сегментації ринку є бажання керівника підприємства здійснювати свою ринкову діяльність із меншими витратами на пошук цільових клієнтів. Саме маркетингова політика підприємства визначає ті притаманні споживачам характеристики, на які повинні орієнтуватися підприємства у своїй діяльності. Найчастіше, обираючи цільовий ринок, підприємства орієнтуються на обмежений сегмент ринку (групу споживачів), що висуває до конкретної товарної пропозиції чи послуги схожі вимоги, які одночасно відрізняються від вимог і побажань інших сегментів ринку.

Однозначно, що підприємство, орієнтуючись на процес сегментації, повинно керуватись метою максимального проникнення на об-

рані сегменти замість того, щоб розпилювати зусилля на весь ринок і максимально задовольняти потреби споживачів на обраних сегментах. А основні цілі сегментації ринку підприємство визначає самостійно, наприклад, такі як пошук на ринку такої кількості платоспроможних покупців, попит яких підприємство зможе задовольнити в найближчий час і в найближчій перспективі; виключення тих покупців, чий попит краще зможуть задовольнити конкуренти; концентрація зусиль тільки на тих покупцях, потреби яких підприємство може задовольнити краще, ніж конкуренти; підвищення ефективності маркетингової політики підприємства за рахунок більш ефективного застосування маркетингового інструментарію.

Після ґрунтового аналізу цільового сегмента ринку здійснюється процес формування портфеля маркетингових стратегій. Увага приділяється вибору доцільних стратегій, які відповідають потенційним можливостям підприємства. Щоб визначити найхарактерніші фактори, що впливають на обрання підприємством маркетингової стратегії, звернемося до поглядів деяких провідних теоретиків із питань стратегічного управління маркетинговою діяльністю підприємства.

Водночас ми дотримуємося думки, що за своїм змістом базова стратегія передбачає обрання сільськогосподарським підприємством відповідного напрямку діяльності відносно двох учасників ринкового процесу – споживачів і конкурентів. А при виборі стратегії керівники враховують ситуацію на ринку, фактори успіху, спеціалізацію підприємства.

Отже, у ширшому значенні процес вибору базової маркетингової стратегії визначається як розгорнута концепція використання сільськогосподарським підприємством існуючого потенціалу для досягнення поставлених цілей, реалізації сильних сторін і отримання конкурентної переваги.

Попередні складові процесу управління маркетинговою політикою визначають перелік заходів щодо формування та реалізації маркетингового комплексу. Так, кожен із наведених його елементів при виборі заходів щодо товарної, цінової, збутової, комунікаційної та кадрової політики обов'язково має взаємозв'язок із поставленими цілями, існуючою ринковою ситуацією, потенційними можливостями підприємства та являє собою поєднання найбільш доцільних стратегічних підходів, необхідних для моделювання маркетингової політики підприємства.

Наведена послідовність процесу управління маркетинговою політикою сільськогосподарського підприємства означається альтернативним підходом, оскільки у кожному з наведених етапів його здійснення можливе формування власної структури управління, обраної керівництвом конкретного підприємства. Втім, загальна тенденція наведеного процесу відповідає сучасним вимогам ринку та потребує від підприємців не тільки знань економіки, фінансів, бухгалтерського обліку, а й таких, недостатньо досліджених, як менеджмент і маркетинг.

У подальших дослідженнях ми здійснимо огляд управлінських процесів у кожному з елементів комплексу маркетингу.

1.2. Методологія та основні методи маркетингового аналізу діяльності сільськогосподарських підприємств на ринку біопалив

Одним із найважливіших етапів у процесі планування розвитку підприємств є оцінювання поточної ситуації та потенціалу підприємства на окремому ринку з точки зору маркетингу, чому присвячений маркетинговий аналіз. Маркетинговий аналіз (далі – МА) – це інструмент, який вимірює цінність, ризик та ефективність маркетингових зусиль [78, с. 261]. Для забезпечення ефективного маркетингового аналізу слід дослідити ринок, на якому працює підприємство. Маркетинговий аналіз дозволяє визначити основні показники ринкового середовища підприємства, що будуть використовуватися для розробки належної маркетингової стратегії [79, с. 37].

Маркетинговий аналіз є важливою складовою стратегічного маркетингового планування. Мета стратегічного маркетингового планування – виявлення та створення конкурентної переваги, а також встановлення чітких цілей і формулювання маркетингових стратегій і тактик для досягнення цих цілей з фінансовими наслідками, які виникають внаслідок застосування запропонованих стратегій [80]. Маркетинговий аналіз – це всебічний аналіз періодичних, систематичних, незалежних від навколишнього середовища, стратегічних маркетингових одиниць підприємства, цілей, стратегій і конкретних дій з метою визначення можливостей, загроз і рекомендацій плану дій щодо вдосконалення результатів діяльності підприємства [81, с. 451].

Це означає, що здійснення маркетингового аналізу полягає в оцінці факторів, що лежать в основі обґрунтування та реалізації маркетингової стратегії підприємства. Фахівці вважають, що відправною точкою аналізу є ринок, на якому працює підприємство, а зміни, що відбуваються на цьому рівні, виражені в можливостях і загрозах [82, с. 197].

Для всебічного аналізу ринку, який займає чи збирається зайняти підприємство, необхідно врахувати: визначення ринку, сегментацію ринку, ідентифікацію цільового ринку, тенденції ринку тощо, тобто здійснити всебічний аналіз зовнішнього ринкового середовища підприємства.

Аналіз зовнішнього середовища бізнесу займає визначальне місце у розвитку сільськогосподарських підприємств. Сучасне ринкове середовище діяльності підприємств характеризується динамічністю, складністю та невизначеністю [83, с. 193]. Однією з передумов ефективної діяльності в бізнесі є здатність пристосування до зовнішніх змін. Сільськогосподарське підприємство існує та функціонує в багатофакторному середовищі. Вплив зовнішніх факторів на підприємство є диверсифікованим і визначає можливості, перспективи розвитку та стратегії діяльності. Сукупність факторів впливу в теорії менеджменту визначається як організаційне середовище. Значна кількість різноманітних методів маркетингового аналізу, з одного боку, надає можливості для розробки стратегічних ринкових альтернатив, а з іншого – вимагає дослідження та систематизації підходів до їх застосування при розробці моделі маркетингу взаємодії підприємств. Нині вітчизняними та іноземними науковцями здійснено велику кількість досліджень методів аналізу зовнішнього ринкового середовища, які представлені в табл. 1.3 [84, с. 22].

Аналіз ринку біопалив повинен базуватися на визначенні місткості ринку, аудитор повинен чітко встановити частку ринку, що підприємство визнає здатним захопити з точки зору його розміру та складності. З цієї точки зору, сільськогосподарське підприємство може вибрати підхід до роботи на ринку біопалив в цілому або обрати лише певні сегменти даного ринку.

Характеристика методів маркетингового аналізу зовнішнього середовища діяльності сільськогосподарського підприємства

№ з/п	Метод МА	Переваги методу МА	Недоліки методу МА
1	2	3	4
1	SWOT-матриця, що описує слабкі та сильні сторони, а також можливості та загрози для підприємства в навколишньому середовищі	Перевагою цього методу є його простота використання, а також широкий спектр застосувань при його використанні, не витрачаючи багато на маркетингові дослідження	Недоліком цього методу є те, що неможливо простежити динаміку змін часу на ринку, неточність результатів аналізу
2	PEST-матриця, що описує політичні, правові, економічні, соціальні, культурні та науково-технічні фактори. Призначена для складання довгострокових стратегічних планів із щорічним оновленням даних. Різновидом є: STEP-аналіз – матриця, що описує науково-технічні, економічні, політичні, правові, соціальні та екологічні прогнози, які можуть бути довгостроковими, короткотерміновими та середньостроковими. GRID базується на методі PEST. Його мета – правильно зосередити увагу на більш вагомих показниках, що в кінцевому підсумку допомагає оптимізувати інформацію та зменшити витрати на дослідження ринку	Перевагою методу аналізу PEST є його простота використання. Цей метод часто використовується для оцінки тенденцій ринку в галузі. Спільною перевагою цих методів є широкий спектр як якісних, так і кількісних факторів, які взаємодіють між собою	До недоліків цього методу можна віднести той факт, що при використанні цього методу аналізу підприємство повинно систематично простежувати, а також накопичувати надійні дані

Продовження до табл. 1.3

1	2	3	4
3	Аналіз SCAN заснований на зв'язку між методами аналізу, які були наведені вище. Цей метод також формується на основі експертних оцінок і дозволяє формувати стратегічні цілі для підприємства, а також формувати можливі нові напрямки діяльності	Переваги даного методу поєднують переваги вищенаведених методів	До недоліків цього методу можна віднести можливість недостовірність оцінюваних даних, тому дослідник повинен систематично перевіряти джерела інформації щодо їх достовірності
4	Для систематизації даних, отриманих у результаті роботи з аналізу стратегічних факторів навколишнього середовища, Уелллен Т. та Голод Д. пропонують використовувати так звану форму EFAS (Резюме аналізу зовнішніх стратегічних факторів)		
5	Для аналізу впливу зовнішніх факторів можна також використовувати метод аналізу ЕТОМ, який розшифровується як матриця загроз, а також макро-можливості	До переваг цього методу можна віднести той факт, що кількість досліджуваних факторів та подій, принесених дослідником, обмежена	До недоліків методу аналізу ЕТОМ можна віднести той факт, що в ньому не враховується зв'язок між чинниками навколишнього середовища, а також між оцінками, які залежать від суб'єктивної думки експертів
6	Аналіз SNW оцінює рівень конкурентної позиції компанії на ринку, одночасно оцінюючи її сильні, нейтральні та слабкі сторони	Цей метод ефективний при оцінці потенційних можливостей та є універсальним при дослідженні будь-якої системи управління	Недоліком даного методу є спрощена форма отриманих результатів

Джерело: складено авторами за даними [84, с. 22]

Сегментація ринку біопалив передбачає визначення тих частин ринку, на яких повинно діяти підприємство. Перед процесом сегментації необхідно встановити ринок, на якому сільськогосподарське підприємство займає домінуюче положення і є головним гравцем, згідно з чим відбувається встановлення критеріїв ефективної сегментації ринку.

У процесі сегментації повинна бути встановлена ієрархія критеріїв, за допомогою яких здійснюється поділ ринку (рис. 1.4).

Маркетологи рекомендують процес аналізу будь-якого ринку починати з проведення маркетингових досліджень для того, щоб допомогти аудитору ідентифікувати, визначити та проаналізувати товари (послуги), що виготовляє підприємство та порівняти їх із подібними товарами, представленими на обраному ринку [85, с. 44].

Сегментація виконується за різними критеріями, деякі з них є описовими: географічні, демографічні та психографічні. Незалежно від використовуваної схеми сегментації важливо, щоб цей процес встановив розбіжності між споживачами [86, с. 116-127].

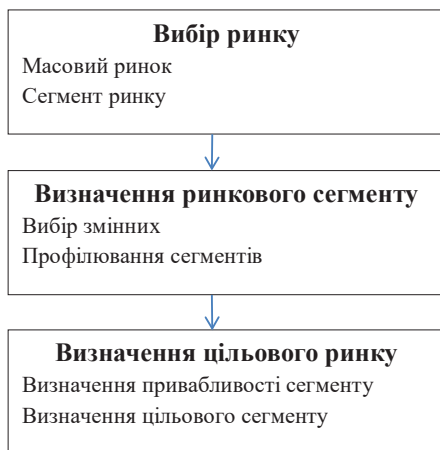


Рис. 1.4. Організаційна модель визначення цільового ринкового сегменту

Джерело: сформовано авторами за даними [85, с. 44]

Географічна сегментація поділяє ринок на географічні одиниці (країни, регіони, міста, області тощо). Підприємство може обрати лише одну або декілька областей, але повинно встановити чіткі відмінності між ними.

У процесі аналізу слід вибирати, в першу чергу, географічну область, що буде пріоритетною для дослідження, якій присвоюється код для більш легкого використання та визначення вищих географічних

рівнів, оскільки вони створюють основу для звітності та допомагають аудитору вибрати географічні райони, з якими можна порівняти цільовий ринок підприємства. Аудитором також може бути здійснене визначення площі ринку для кожного продукту чи товарної лінії, якщо він вважає це за потрібне [87, с. 93].

Демографічна сегментація – визначивши точні ринкові області аудитор повинен визначити клієнтів у цих районах за демографічними характеристиками. Для споживчого ринку критеріями демографічної сегментації можуть бути стать, вік, сімейне становище, освіта, професія, етнічна приналежність, доходи, тип домашнього господарства [88, с. 244-266]. Для ринку промислових товарів критеріями сегментації можуть бути технологія, яку використовує підприємство, статус продукту та бренду, споживчі здатності, організаційні закупівельні функції, особливості побудови організаційної структури, виділення потужних відділів та ін. [89].

Психографічна сегментація – виявлення та вимірювання індивідуальних поведінкових особливостей, способу діяльності та цінностей. У ринковому аналізі, з точки зору психографічної сегментації, можна використовувати різні критерії залежно від потреб і профілю підприємства: відносини покупець - продавець, закупівельна політика, закупівельні критерії, нагальність наповнення замовлень, спосіб використання товару, розмір замовлення та ін. [89].

Сегментація за поведінкою споживачів – аудитор ділить групи споживачів відповідно до їх знань та досвіду, що ґрунтується на традиціях встановлених у географічному районі, а також відповідно до можливих юридичних обмежень [90], ставлення, спосіб використання й особливості реагування на продукти та послуги, пропонувані підприємством. Багато товарів мають подібні переваги на подібних ринках, тому метою цього аналізу є оцінка товару з подібними ознаками до власного продукту для визначення можливої еволюції товару на ринку.

Після сегментації відповідно до обраних критеріїв аудитор повинен визначити цільовий ринок, виходячи з оцінки різних їх комбінацій, оскільки не всі схеми сегментації можуть бути однаково корисними.

Крім того, при оцінюванні та виборі сегментів підприємству потрібно враховувати як привабливість (розмір, потенціал зростання, прибутковість, економію масштабу, ризик), так і цілі та наявні ресурси (деякі сегменти, що вважаються привабливими, можуть не відповіда-

ти довгостроковим цілям підприємства). Здійснюючи оцінку кожного сегмента, сільськогосподарське підприємство може вибрати цільовий ринок на основі п'яти способів [91]:

- зосередження на одному сегменті – сільськогосподарське підприємство краще визначає потреби клієнтів і досягає економії через спеціалізацію виробництва, розподілу та просування біопалив, також є ризику насичення ринку або виходу на нього нового конкурента.

- вибіркова спеціалізація – сільськогосподарське підприємство діє на декількох привабливих сегментах, що можуть існувати незалежно або розподіляти ризик стратегії поширення переваг;

- спеціалізація продукту – сільськогосподарське підприємство діє на декількох сегментах із одним товаром (один вид біопалив), а недоліком є те, що товар може бути витіснений враз у результаті впровадження нових технологій;

- спеціалізований ринок – сільськогосподарське підприємство може діяти для задоволення більше ніж однієї потреби чітко визначеної групи споживачів, підприємство володіє хорошим іміджем на ринку біопалив та може стати провідним постачальником цього специфічного товару, а недоліком виступає насичення ризиками або зменшення доходів;

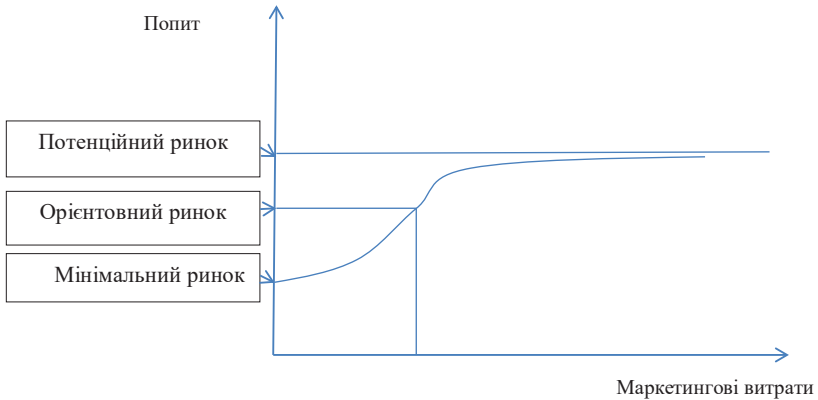
- покриття всього ринку – сільськогосподарське підприємство має на меті задовольнити потреби всіх сегментів за допомогою двох стратегій: недиференційованого або диференційованого маркетингу. У сільськогосподарських підприємствах із диференційованим маркетингом ігнорують відмінності між ринковими сегментами та пропонують біопалива, які можуть користуватися високим попитом серед великої кількості клієнтів, а збут біопалив ґрунтується на екстенсивному поширенні та підтримці просування.

Диференціація може зосереджуватися на забезпеченні широкої ринкової привабливості або на певному сегменті ринку. Вибір меж впливу на ринок має важливе значення для орієнтації аналізу попиту [92].

Обраний цільовий ринок біопалив повинен бути визначений також у кількісному виразі. Отже, розмір ринку – це кількість покупців, яка може існувати в конкретний час пропозицій, визначаючи різні форми (рис. 1.5) [81, с. 239].

Потенційний ринок біопалив, це ринок який характеризується максимальним обсягом біопалив, які можуть бути продані групі покупців у визначеному географічному районі протягом певного періоду, за дея-

ких обставин. Маркетингове середовище, що встановлює потенційний ринок сільськогосподарського підприємства, має визначатися виходячи з повного потенціалу ринку.



*Рис. 1.5. Модель встановлення розміру ринку біопалив
Джерело: [81, с. 239]*

Орієнтовний ринок біопалив відповідає загальному обсягу виробництва біопалив, що підприємство має на меті продати за певний проміжок часу в чітко визначеній географічній області в певному середовищі маркетингу. Прогнозування продажів повинно здійснюватися з урахуванням зусиль підприємства та конкурентів.

Різниця між мінімальним ринком і потенційним ринковим попитом відображає чутливість до маркетингових зусиль, але також залежить від типу потреби, яку задовольняє товар – первинної чи вторинної/третинної.

Тому необхідним є порівняння потенціалу попиту з його поточним рівнем, що відображає індекс проникнення на ринок. Низьке значення цього показника вказує на значне зростання потенціалу для всіх сільськогосподарських підприємств, а високе значення вказує на те, що задля залучення потенційних споживачів дократимуться додаткові зусилля.

Перш ніж визначити потенційний і очікуваний ринок біопалив протягом певного часу, підприємству потрібно дослідити своїх конкурентів і оцінити їх продажі. На основі отриманої інформації про обсяг продажів у біоенергетичній галузі та діяльності конкурентів підприємство, може оцінити власну ефективність на даному ринку. Частка ринку

повинна бути розрахована для кожного сегмента, кожного продукту та асортиментної групи товарів [85, с. 45].

При аналізі темпів зростання ринку біопалив необхідно встановити і точку насичення ринку, тобто коли прогноз загального обсягу продажів на ринку досягне максимального рівня. Оскільки підприємства повинні розподіляти маркетингові бюджети, вони також повинні бути оцінені та оптимізовані для різних операційних сфер і ринкового потенціалу у різних районах, містах, регіонах та країнах. У цьому відношенні Ф. Котлер пропонує два методи [81]:

1). метод ринку біопалив – це модель бізнес для бізнесу, яка включає визначення всіх потенційних покупців у певній галузі та оцінку їхньої потенційної закупівельної спроможності. Спосіб має недолік, що полягає у складності отримання достовірної інформації;

2). метод розвитку бренду використовується на споживчому ринку. Індекс розвитку бренду показує ступінь розвитку бренду в товарній категорії у певній географічній області. Він розраховується як співвідношення між відсотком розвитку бренду та темпом розвитку продукту. Низьке значення цього показника свідчить про більшу можливість продажу марки, для забезпечення якої потрібен більший бюджет.

Життєвий цикл ринку, що стосується реакції ринку на товар, проходить чотири етапи його еволюції – запуск (новий ринок/повільний ріст), зростання (визнаний ринок/високий ріст), зрілість (ринок використовується/постійно зростає), спад (низька ринкова вартість).

Коливання ринку – кожен ринок проходить через деякі зміни, обумовлені економічними, культурними, політичними факторами, тому необхідно визначити, у якій мірі вони впливають на результати діяльності підприємства, щоб встановити періоди високих продажів і їх зниження.

Маркетингова діяльність передбачає аналіз факторів, які визначають прогрес успішних підприємств-виробників продукції з доданою вартістю [93, с. 47-58]. Водночас актуальним теоретичним і прикладним питанням залишається розроблення на рівні репрезентативного сільськогосподарського підприємства алгоритму формування моделі маркетингу та оцінювання її ефективності.

За даними Міністерства сільського господарства США (USDA), отримані на основі узагальнення Федеральної Програми Удосконалення Маркетингу (Federal-State Marketing Improvement Program – FSMIP) фактичних оцінок сільгоспідприємств Центром забезпечення прибут-

ковості сільського господарства університету штату Теннессі виділено маркетингові концепції, які конкретно застосовуються до сільськогосподарських підприємств-виробників продукції з доданою вартістю [94]. Досвід діяльності успішних сільськогосподарських підприємств, узагальнений USDA, представляє собою цілісний підхід до використання інструментів маркетингу (комплексу маркетингу) сільськогосподарськими підприємствами за такими окремими розділами: маркетингова концепція доданої вартості в сільському господарстві [95; 96, с. 159-169]; ринкова ніша та альтернативний маркетинг [97, с. 27-31; 98, с. 98; 99, с. 735]; маркетингові дослідження, аналіз ринку та його розвиток [100, с. 14-34]; прогноз цін та оцінювання обсягу продажу [101, с. 138-147]; реальна конкуренція [102]; сприйняття продукції та упаковка [103, с. 185]; розробка маркетингового плану.

Зі свого боку спільний проєкт USDA та CPA обґрунтував важливість належного дослідження ринку, визначення маркетингових і фінансових цілей та задач, формування маркетингових стратегій, формування маркетингового комплексу/маркетингової тактики, розрахунку бюджету маркетингу, моніторингу та оцінки ринкової відповіді, складання контрольного списку маркетингового плану. Ця наукова розробка розкриває важливі маркетингові питання формування ринкової моделі діяльності підприємства в розрізі формування комплексу маркетингу, які мають особливий вплив на сільськогосподарські операції з виробництва продукції з доданою вартістю та конкретно стосуються маркетингу з точки зору сільськогосподарських підприємств.

Глобалізація та розвиток міжнародних ринків, а також зростаючі класи з середнім та високим рівнем доходів у багатьох країнах, що розвиваються, дають 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 пристосовуватися до суворих стандартів якості та безпеки на нових ринках [104, с. 147-176].

При цьому важливими бар'єрами для виробників сільськогосподарської продукції при формуванні власної моделі маркетингу є відсутність сприятливого середовища, що здатне забезпечити інституційну та інфраструктурну підтримку, наявність ресурсів, продуктивну та ефективну координацію при створенні доданої вартості. Зокрема, дрібні

виробники знаходяться в не вигідному становищі, тому що вони не мають достатнього капіталу для інвестування, використовують традиційні технології, залежать від робочої сили членів сім'ї та не мають контакту з міжнародними суб'єктами ринку [105, с. 73-82]. У науковій літературі описано безліч випадків того, як дрібні фермери шукають нові форми співпраці для покращення своєї позиції у ланцюгу створення вартості (далі – ЛСВ) [106]. Це обумовлює необхідність дослідження теорії ланцюга, створення вартості при формуванні моделі маркетингу в сфері сільського господарства як способу обґрунтування взаємодії підприємств.

Глобальні ланцюги створення вартості далі – (далі – ГЛСВ) характеризуються падінням бар'єрів міжнародної торгівлі через зниження тарифів, зниження цінової підтримки та експортних субсидій в останні десятиліття. Водночас спостерігається зростання концентрації та консолідації в усіх ланках цих ланцюгів. Окрім того, досягнення у галузі комунікаційних технологій та зниження транспортних витрат сприяють покращенню координації між учасниками ланцюга [107, с. 315-338] шляхом не вертикальної інтеграції, а через стандартизацію процесів і використання складних інформаційних і комунікаційних технологій, що означає зростання інтеграції світових ринків і посилюється через розпад багатонаціональних фірм [108, с. 78-104]. Ті виробники країн, що розвиваються, які хочуть увійти до ланцюгів створення вартості, стикаються з асиметричною потужністю у відносинах (наприклад, через збільшення глобальної потужності західних роздрібних торговців і відповідних галузей), що впливає на розподіл витрат і переваг для учасників ланцюга, залишаючи діяльність із додавання вартості в західних країнах.

Однак ланцюги створення вартості також можна розглядати як засіб, за допомогою якого впроваджуються нові форми виробництва, технології, логістики, трудових процесів, організаційних відносин та зв'язків. З'являється все більше дрібних виробничих та дистрибуторських мереж, а постачальники країн, що розвиваються, здатні захопити власну частку науково-дослідних робіт і складних виробничих процесів [109, с. 1325-1344.]. Отже, формування моделі маркетингу сільськогосподарського підприємства повинно здійснюватися у контексті аналізу ланцюга створення вартості продукції та послуг.

При формуванні моделі маркетингу важливим проблемним аспектом для виробників є те, як увійти до ланцюгів створення вартості

та яким чином удосконалитись для того, щоб конкурувати на нових ринках. Тому важливі питання, які необхідно вирішити, такі: підвищення ефективності та збільшення доданої вартості продукції, що виготовляється виробниками при співпраці з суб'єктами в ланцюгах створення вартості та охопленні нових ринкових можливостей; шляхи, методи, засоби оптимального використання бізнес-середовища, у яке вбудовані міжнародні ланцюги створення вартості (внутрішнє та місцеве економічне, правове, соціально-культурне середовище); встановлення основних можливостей модернізації та суб'єктів, які найбільше підходять для модернізації ланцюга створення вартості.

Сучасна література не пропонує комплексного підходу до вирішення цих питань, а також демонструє відсутність підходів із визначенням ключових елементів комплексного вивчення ланцюгів створення вартості при формуванні моделі маркетингу в сфері сільського господарства. Тому в даній роботі ми пропонуємо підхід для формування моделі маркетингу який передбачає аналіз ланцюгів створення вартості. На основі запропонованого підходу буде розроблена модель маркетингової взаємодії сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив. Основним об'єктом дослідження виступатиме господарська діяльність підприємств сільського господарства.

Головною метою ланцюга створення вартості є виробництво продуктів або послуг з доданою вартістю для постачання на ринок шляхом перетворення ресурсів і використання інфраструктури у межах можливостей та обмежень інституційного середовища. Тому, на нашу думку, обмеження для розвитку ланцюга створення вартості пов'язані з такими чинниками: доступ до ринку (місцевим, регіональним, міжнародним) та ринкова орієнтація (наприклад, К. Грюнет та ін.) [110, с. 429-455]; наявні ресурси та фізична інфраструктура (М. Портер: факторні умови) [111]; діяльність установ (регулятивні, когнітивні і нормативні, В. Скотт) [112].

Вимоги до якості, інтернаціоналізація та ринкова диференціація призвели до того, що з'явилися різні підсистеми виробництва сільськогосподарської продукції з конкретними вимогами до забезпечення якості та безпеки, що базуються на різних ринкових каналах або ринкових підсистемах, наприклад, місцеві, національні та міжнародні ринки (рис. 1.6).

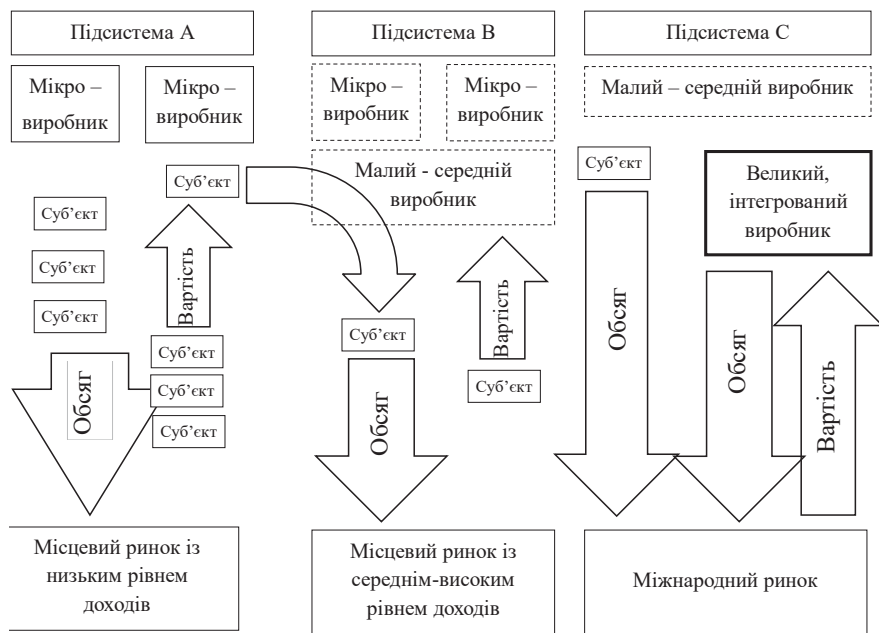


Рис. 1.6. Ринкові підсистеми, що формують ланцюги створення вартості
Джерело: складено авторами за даними [113]

Рисунок 1.6. ілюструє ключові відмінності між трьома ринковими підсистемами. Підсистема А характеризується як локальний ланцюг створення вартості з низькими доходами. Виробники зазвичай мають розмір малих підприємств із традиційними системами виробництва. Ці мережі націлені на місцеві ринки збуту продуктів головного виробництва. Місцеві торговельні мережі можуть постачати дані продукти на місцеві ринки. Проте дані ланцюги створення вартості можуть також бути з'єднані з ринковою підсистемою із середнім та високим рівнем доходу. Через багатьох посередницьких суб'єктів дані ланцюги підсистеми А мають відносно довгі канали, що передбачає обмежену доступність (кінцеву) до ринкової інформації, розподіл доданої вартості між великою кількістю учасників та більш довгі відстані для транспортування (як за відстанню, так і за часом). Підсистеми А в країнах, що розвиваються, забезпечують високу частку обсягів сільськогосподарського виробництва, але створюють відносно невелику вартість. Часто продукти підсистеми

А доставляються до споживачів складними розподільними мережами на місцевих ринках у різні місця.

Підсистема В охарактеризується як локальний ланцюг створення вартості із середнім і високим рівнем доходів. Виробники підсистеми В забезпечують розвиток супермаркетів у багатьох країнах, що розвиваються. Велику частину товарообігу в цих мережах забезпечують малі/середні виробники, організовані в кооперативи та/або пов'язані домовленостями субпідряду. Мікровиробники забезпечують постачання вхідних даних щодо ринкових запитів, таким чином здійснюючи балансування попиту та пропозиції в цій підсистемі (буферна функція). Незважаючи на те, що обсяг виробництва в підсистемі В, менший, ніж у підсистемі А, створювана додана вартість – більша. Підсистема В все частіше виробляє продукцію відповідно до національних, а іноді й до міжнародних стандартів якості та безпеки у торгівлі [114, с. 168-183]. Нарешті, підсистема С характеризується як експортний ланцюг створення вартості. Він повністю орієнтований на експорт, хоча продукція низької якості або відхилена експортним ринком продукція, продається на національному, у багатьох випадках роздрібному, ринку. Особливість підсистеми С полягає у збільшенні економії суб'єктів за рахунок ефекту масштабу та прямих іноземних інвестицій. Експортні ланцюги створення вартості є більш інтегрованими та мають меншу кількість суб'єктів. Хоча обсяги виробництва в таких ланцюгах створення вартості невеликі в порівнянні з підсистемою В, створювана додана вартість відносно висока [115, с. 42-63].

Ці підсистеми функціонують у значній мірі незалежно, хоча одна підсистема може використовувати вхідні дані з іншої підсистеми для того, щоб збалансувати попит і пропозицію. Спільне існування таких слабо пов'язаних підсистем породжує важливі задачі для розвитку гармонізованих стандартів якості та безпеки [113, с. 4].

Протягом останніх десятиліть існує цілісна теорія побудови ланцюгів створення вартості [116, с. 7-22], відображена в багатьох визначеннях і аналітичних підходах. Термін «ланцюг створення вартості» вперше був застосований М. Портером у 1970-х і 1980-х роках та відображав характер бізнес-процесів з додавання вартості у межах підприємства. Наукові праці, що доповнюють розвиток теорії ланцюга створення вартості, можуть бути згруповані у чотири теоретичні підходи, що

характеризуються різними поглядами на встановлення зв'язків між підприємствами, як показано на рис. 1.7:

1) аналіз глобального ланцюга створення вартості зосереджується на позиції провідного підприємства в ланцюгах створення вартості та відносинах влади між виробниками країн, що розвиваються, та західними ринками або багатонаціональними компаніями (далі – БНК);

2) теорія соціальних мереж зосереджується на взаємозв'язку між економічними та соціальними взаємовідносинами у виробничих мережах, що складаються з багатьох горизонтальних і вертикальних взаємозв'язків між суб'єктами ланцюга створення вартості;

3) менеджмент ланцюгів постачання вивчає управління та контроль міжгалузевими операціями (потоками товарів та послуг);

4) нова інституційна економіка вивчає управління/організацію трансакційних операцій між підприємствами.

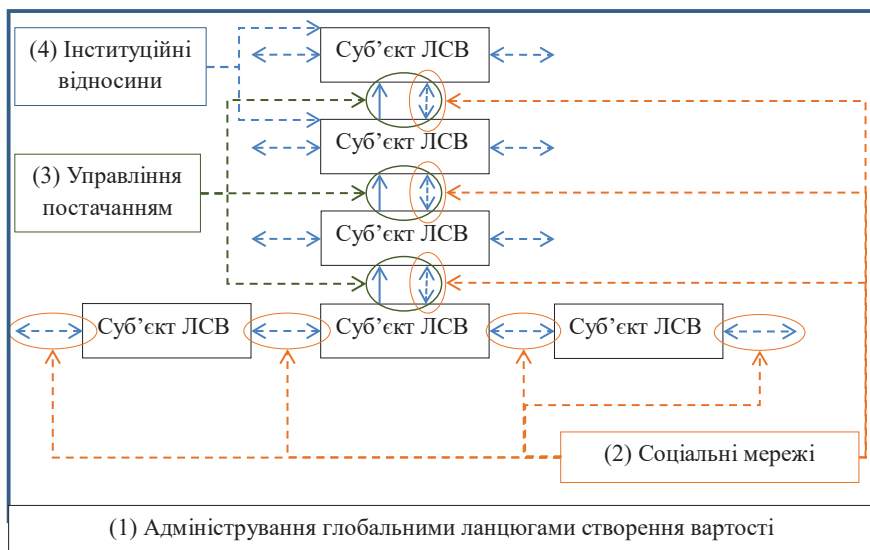


Рис. 1.7. Теоретичні підходи до дослідження взаємовідносин підприємств у теорії ланцюга створення вартості при побудові моделі маркетингу підприємства

Джерело: складено авторами на основі [116, с. 7-22]

Аналіз ГЛСВ спирається на підхід аналізу товарного ланцюга [117, с. 37-70] і досліджує взаємозв'язки між багатонаціональними компаніями, «провідними підприємствами» та іншими учасниками міжнародних ланцюгів створення вартості. У теоретичному підході аналізу глобальних ланцюгів створення вартості розподіл влади, відносини влади та інформаційна асиметрія є ключовими поняттями. Також ланцюг створення вартості розглядається як сховище ренти [118, с. 117-146]. Рента виникає через нерівність доступу до ресурсів (бар'єри входу за М. Портером [111]), дефіцит ресурсів і різницю у продуктивності чинників виробництва, включаючи знання та навички. Економічна рента по своїй природі є динамічною. У [119, с. 20-30] показано, що зайнятість та дохід позитивно впливають на включення підприємств у глобальні ланцюги створення вартості, зокрема, у такі де суб'єктами є транснаціональні корпорації (далі – ТНК). Водночас працівники в ГЛСВ стають більш чутливими до змін у трудових договорах та випадковості роботи.

Наукова література, яка висвітлює результати досліджень управління операціями в ланцюгах створення вартості, це управління ланцюгами постачання (далі – УЛП). Управління ланцюгами постачання, як теоретичний підхід створення вартості з'явився у літературі з логістики у 1980-х років і спочатку зосереджувався на плануванні логістики та оптимізації запасів по всьому ланцюгу постачання. Управління ланцюгами постачання орієнтоване на клієнта, тобто клієнтський попит є провідним поняттям у цьому підході, і спрямоване на інтеграцію бізнес-планування та балансування попиту та пропозиції по всьому ланцюгу постачання від первинного виробника до кінцевого клієнта/споживача [120; 121, с. 1-14]. Інформаційні та комунікаційні системи вважаються основою рівномірно діючих ланцюгів постачання. Обидва підходи, ланцюг постачання та ланцюг створення вартості, зосереджуються на первинних процесах, тобто на процесах трансформації та транзакції через підприємства, що пов'язані вертикально. МЛП зосереджується на вдосконаленні процесів, забезпеченні якості та оптимізації розподілу. Наприклад, у харчовій галузі, багато досліджень присвячено інтегрованим системам управління якістю [122, с. 83-91].

Нова інституційна економіка (далі – НІЕ) з такими підрозділами, як економіка трансакційних витрат (далі – ЕТВ) та теорія організації, досліджує шляхи обґрунтування управлінських рішень в організації та внутрішньо-організаційні відносини. У ЕТВ ключовим елементом

аналізу є трансакції між підприємствами [123, с. 30-54; 124, с. 5-16]. Підприємства обирають форму управління, що мінімізує трансакційні витрати, в умовах обмеженої раціональності та опортуністичної поведінки партнерів. Суб'єкти ланцюга створення вартості запобігають виникненню опортуністичних ризиків через спільні інвестиції, системи моніторингу та конкретні організаційні заходи. За К. Ейзенгартом [125, с. 57-74], у теорії організації один суб'єкт делегує роботу іншому, який цю роботу виконує. Іншими словами, теорія організації визначає управлінські рішення при оцінюванні випуску продукції постачальником/агентом (при передачі ризику агенту) і оцінюванні поведінки/процесів агента (передача ризику провідному агенту). НІЕ все частіше використовується при визначенні найкращого контракту для виробників в умовах невизначеного бізнес-середовища з опортуністичною поведінкою учасників та слабким інституційним режимом [111].

Теоретичний підхід соціальних мереж розглядає підприємства як суб'єкти, вбудовані в комплекс горизонтальних, вертикальних та ділових відносин підтримки з іншими підприємствами та організаціями, що здійснюють ресурсну підтримку та надають послуги (наприклад, консультаційні послуги, кредитори та транспортні компанії). Відповідно до теорії мереж, відносини формуються не лише на основі економічних міркувань, але й інших концепцій, таких як довіра, репутація та влада, що також мають ключовий вплив на структуру та тривалість взаємовідносин між підприємствами [126, с. 35-67]. З 1990-х років теорія соціального капіталу стала важливим підрозділом в рамках теорії соціальних мереж. Мережеві відносини можуть підвищити «соціальний капітал» підприємства, полегшуючи доступ до інформації, технічних ноу-хау та фінансової підтримки [127, с. 339-365] і заохочуючи передачу знань між партнерами в мережі [128, с. 1017-1027], тим самим знижуючи трансакційні витрати і покращуючи доступ до ринків [129, с. 293-317]. Багато наукової літератури присвячується регіональним кластерам, де внутрішньокластерні вертикальні та горизонтальні відносини розглядаються як джерела підтримки ефективності та продуктивності бізнес-мереж [130, с. 549-574]. У контексті НІЕ, теоретики від соціальних мереж стверджують, що довіра, репутація та взаємозалежність пригнічують опортуністичну поведінку, що означає, що міжпідприємницькі відносини є більш складними, ніж НІЕ [117, с. 78-104].

З огляду на існуючі теоретичні підходи до формування ланцюга створення вартості, нижче ми пропонуємо теоретичний підхід до здійснення аналізу ланцюга створення вартості при формуванні моделі маркетингу сільськогосподарського підприємства.

Ланцюги створення вартості будуть розглядатись як виробничі мережі, в яких суб'єкти підприємницької діяльності використовують конкурентні ресурси та діють в інституційному середовищі. Тому ланцюг створення вартості – це мережа горизонтально і вертикально пов'язаних підприємств, що спільно націлені на роботу або виконують роботу із забезпечення ринку продукцією або послугами. На основі класифікації Р. Рубена та ін. [113] ми характеризуємо ланцюг створення вартості за його мережевою структурою, способом додавання вартості та формою управління, а також пропонуємо визначати комплекс маркетингу, що може бути використаний підприємствами ланцюга створення вартості для подолання ринкових обмежень:

Структура мережі: на основі підходів менеджменту ланцюгів постачання та теорії мереж ми зображаємо мережеву структуру ланцюга вартості, включаючи ринок збуту (локальний, регіональний, міжнародний). Управління ланцюгами постачання зосереджується на вертикальних зв'язках між економічними суб'єктами, які прагнуть спільно виробляти продукцію необхідну ринку. Теорія мереж обґрунтовує горизонтальні та вертикальні відносини між суб'єктами.

Додана вартість: на основі підходів менеджменту ланцюгів постачання, нової інституційної економіки та аналізу ланцюга створення вартості ми обґрунтовуємо створення доданої вартості. Управління ланцюгами постачання зосереджується на тому, як створюється додана вартість по всьому ланцюгу (додана вартість може бути створена на основі підвищення якості, зниження витрат, зменшення часу доставки тощо). Нова інституційна економіка та, зокрема, економіка трансакційних витрат зосереджуються на трансакційних витратах. Теорія ланцюга створення вартості обґрунтовує джерела створення доданої вартості в ланцюгу.

Форма управління: на основі нової інституційної економіки, теорії ланцюга створення вартості та теорії мереж можна обґрунтувати позиції адміністрування та переговорні позиції суб'єктів ланцюга створення вартості та відповідний розподіл доданої вартості. Нова інституційна економіка досліджує оптимальну структуру управління між економічними суб'єктами. Теорія ланцюга створення вартості обґрунтовує структуру

управління ланцюгами. Теорія мереж зосереджена на формальному та неформальному управлінні горизонтальними та вертикальними відносинами.

Комплекс маркетингу: на основі теорії маркетингу можна обґрунтувати способи та визначити інструменти здійснення аналізу, встановити потенціал підвищення конкурентоспроможності, здійснити проектування продукції з орієнтацією на вимоги ринку та пов'язати характеристики продукції з характеристиками виробництва. Також теорія маркетингу обґрунтовує шляхи та способи налагодження ринкової взаємодії між суб'єктами ланцюга створення вартості в розрізі їх ринкової орієнтації.

Зміни в інституційному середовищі чи конкурентної бази, чи в інфраструктурному забезпеченні та доступності ресурсів можуть створювати альтернативи у функціонуванні та продуктивності ланцюгів створення вартості, тим самим формуючи основні обмеження для розвитку ланцюга створення вартості та створюючи можливі шляхи їх подолання. Суб'єкти ланцюга створення вартості можуть бути мотивовані до поліпшення свого становища в ланцюгу створення вартості на основі використання комплексу маркетингу шляхом залучення до іншого ринкового каналу, або як напрям поліпшення якості й умов постачання або зниження витрат в результаті реорганізації співпраці з партнерами по ланцюгу створення вартості.

На рис. 1.8 наведено запропонований алгоритм формування й оцінки моделі маркетингу на основі аналізу ланцюга створення вартості в загальному вигляді.

Структура мережі має два виміри: вертикальний і горизонтальний. Вертикальний вимір відображає потік продуктів і послуг від первинного виробника до кінцевого споживача (тобто ланцюг створення вартості або ланцюг постачання). Горизонтальний вимір відображає взаємозв'язки між суб'єктами в одному ланцюгу (між сільськогосподарськими підприємствами (фермерами), переробними підприємствами та посередниками тощо). С. Лазаріні та ін. [116, с. 7-22] розробили концепцію мережевого ланцюга, щоб показати взаємозв'язок між горизонтальними та вертикальними вимірами ланцюгів створення вартості (Додаток В).

У Додатку В показані вертикальні взаємозв'язки між різними ланками ланцюга створення вартості та горизонтальні зв'язки між суб'єктами, що знаходяться на одній ланці. Вертикально взаємозв'язки можуть слідувати усім етапам створення вартості або можуть пропускати окремі ланки ланцюга, наприклад такі, як взаємозв'язки між гуртовими

посередниками та роздрібними посередниками. Горизонтальні взаємозв'язки між суб'єктами можуть також мати різні форми, такі як фермерські кооперативи або цінові угоди між торговими представниками. Структура мережі значною мірою залежить від ринкового каналу, що обирається різними суб'єктами. Маркетинговий канал пов'язує виробників і ринок, та може бути визначений як ланцюг створення вартості або ланцюг постачання, що утворює «канал» для товарів та послуг, призначених для продажу на певному ринку.



Рис. 1.8. Алгоритм формування й оцінки моделі маркетингу на основі аналізу ланцюга створення вартості

Джерело: складено авторами

Позиція підприємства в ринковому каналі залежить від таких ключових рішень [131]: вибору продуктів або послуг і ринків; забезпечення відповідності внутрішніх характеристик продукту або послуги та зовнішніх характеристик виробничого процесу; вибору стратегії розподілу (одноканальна або багатоканальна стратегія); встановлення кількості ланок у каналі розподілу.

Вибір каналів обмежується ресурсним забезпеченням доступу до ринків, такими як підтримуюча інфраструктура, доступ до інформації про попит та ціну та конкретні вимоги ринків щодо якості продукції. Крім того, здатність підприємств брати участь у ринкових каналах тісно

пов'язана з характеристиками цих ринків, знанням ринкових потреб виробником і його технологічними можливостями. В [110, с. 429-455] доведено, що чим більш однорідним і динамічним є постачання сировини до ланцюга створення вартості, тим більше ринково-орієнтованих заходів можна очікувати на його вищих рівнях. І навпаки, з точки зору кінцевого споживача ступінь неоднорідності та динамізму ринків кінцевого споживача є визначальним фактором ступеня ринкової орієнтації ланцюга.

Ринкові канали вертикально структурують ланцюг створення вартості або мережу. Горизонтальний вимір формується за рахунок закупівельної, виробничої та постачальної залежностей між суб'єктами, які розташовані в одних і тих же ланцюгах вартості, таких як кооперативи з постачання або маркетингу, або угоди про співпрацю між малими та середніми переробниками. Тоді доступ до ринку, ринкової інформації та обмін інформацією через вертикальні зв'язки ланцюга створення вартості, а також контроль за стандартами якості, можуть бути забезпечені шляхом горизонтальної співпраці та обміну інформацією, шляхом передачі знань та спільних інвестицій у допоміжні системи [132, с. 335-343].

Структура ланцюга вартості є динамічною. Глобалізація призвела до формування чітких мереж постачання, виробництва та розподілу у всіх секторах економіки по всьому світу. Наприклад, Г. Герєффі [117, с. 78-104] показав, як глобальна мережа постачальників еволюціонувала від зв'язків між азіатськими виробниками з низькими витратами на працю і західними виробниками, що формують додану вартість, до зв'язків між західними виробниками, що створюють бренд та азіатськими виробниками доданої вартості. Крім того, у харчовій промисловості диференціація призвела до подальшої спеціалізованої дистрибуції та продажів по всьому світу [133, с. 1159 -1177]. Світовий досвід показує, що такі фактори, як міжнародні норми та законодавство, також мають значний вплив на формування ланцюгів постачання. П. Гібсоном [107, с. 315-338] продемонстрована важлива роль міжнародних торговельних правил у формуванні міжнародних структур розподілу.

У подальшій роботі при аналізі методичних основ організації маркетингової політики сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив, нами буде розглянуто обмеження та можливості інституційного середовища, зокрема буде здійснено узагальнення світового досвіду державного регулювання діяльності сільськогосподарських підприємств у сфері виробництва біопалив.

1.3. Соціоекономічні основи бізнесу з виробництва біопалив на організаційному рівні

Сценарій стійкого розвитку (далі – ССР) Міжнародної Енергетичної Агенції (далі – МЕА) окреслює важливу трансформацію глобальної енергетичної системи, показуючи, як світ може змінити курс на реалізацію трьох основних цілей сталого розвитку (далі – ЦСР), пов’язаних із енергетикою: забезпечення загального доступу до енергії, зменшення наслідків забруднення атмосферного повітря та подолання змін клімату [134-135]. Стратегічний сценарій стійкого розвитку формує 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. [136].

Виробництво та використання енергії є найбільшим джерелом викидів парникових газів у світі, тобто енергетичний сектор має вирішальне значення для досягнення цієї мети [137]. У WEO підкреслюється те, що існують об’єктивні причини обмежити залежність від традиційних технологій на ранніх стадіях, для яких майбутні темпи розгортання вкрай невизначені – саме тому ССР підкреслює важливість заходів щодо зменшення викидів. Зважаючи на занепокоєння навколо традиційних технологій виробництва енергії із негативними викидами, можна було б побудувати сценарій, який виходить за рамки ССР та забезпечує 50% вірогідність обмеження зростання середньої глобальної температури на планеті до 1,5°C. Для досягнення такої цілі потрібно досягти нульової емісії у порошкових газів 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. Біопалива все більше досліджуються як успішне альтернативне джерело енергії та визначаються як ключовий елемент майбутнього енергетичного ринку, що може зіграти життєво важливу роль у збереженні енергетичної безпеки [134, 138].

Усунення викидів в енергетичному секторі на рівні ССР 2050 р. не означає просте збільшення кількості якісних змін в енергетичній системі. Додаткові зміни, зокрема, пов’язані з темпами технологічних

змін, обмеженням ринкової інфраструктури, соціальним сприйняттям і зміною поведінки суб'єктів ринку, 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 традиційної енергії до 2030 р., знизиться до нуля. Перехід до низьковуглецевої економіки призводить до утворення більш ефективної енергетичної системи, яка менше залежить від спалювання викопного палива, і це відіграє провідну роль у покращенні якості повітря, зменшенні забруднення навколишнього середовища.

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 із переходом від використання викопного палива до використання відновлюваних джерел енергії та інших джерел енергії з низьким вмістом вуглецю, а також до електроенергії (рис. 1.9).

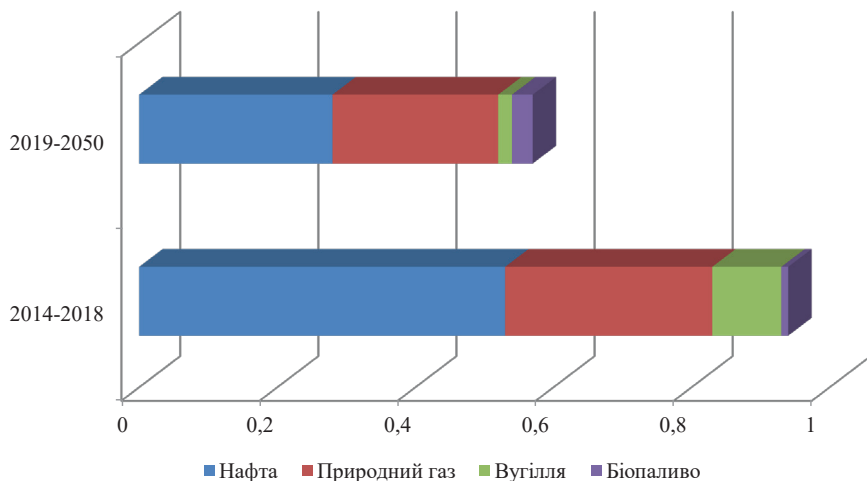


Рис. 1.9. Інвестиції в енергетику за різними видами палива відповідно до Сценарію Сталого Розвитку, 2014-2050 роки (у трлн дол. США станом на 2018 р.)

Джерело: складено авторам за даними [138]

Найбільше зростання інвестицій у постачання енергії відбувається за рахунок відновлюваних джерел енергії, що в середньому вдвічі перевищує сьогоднішній рівень використання енергії 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 із боку попиту та прагненням 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 споживачів (рис. 1.10 а, б).

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.

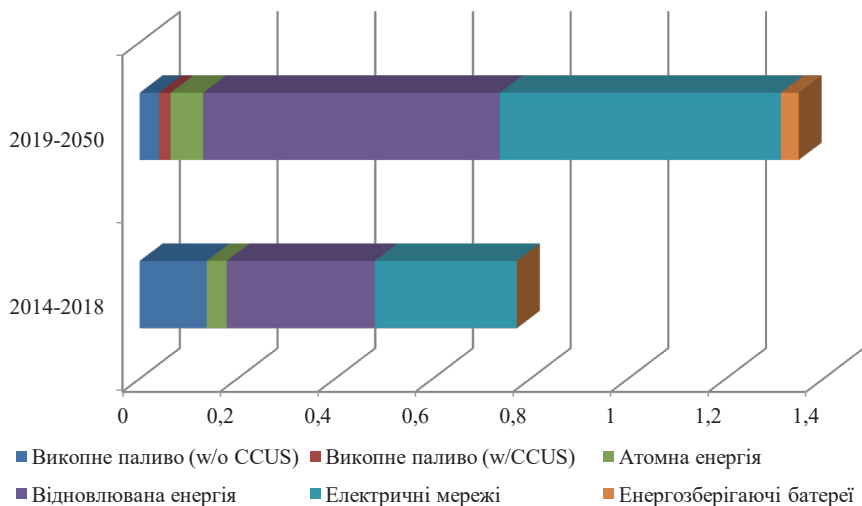
Біопаливо виробляється з використанням широкого переліку різноманітних ресурсів [139]. Використання таких ресурсів переважно зростало за останні роки, сприяючи формуванню нових підкомплексів сільського господарства, що постійно шукають нові технології та сировину [140]. Маючи понад десятиліття досвіду виробництва комерційного масштабу, у галузі біоенергетики розроблено, у числі інших, і власні підходи до формування маркетингової політики, у т.ч. до її вдосконалення, було встановлено чіткі цілі сталого розвитку галузі [141].

Зростаюча стурбованість енергетичною безпекою та зміною клімату, спричиненою викидами парникових газів від споживання викопного палива, спонукали багатьох дослідників до участі у розробці джерел відновлюваної енергії. Біопаливо, отримане з біомаси, може грати вирішальну роль у цьому контексті [142, с. 11].

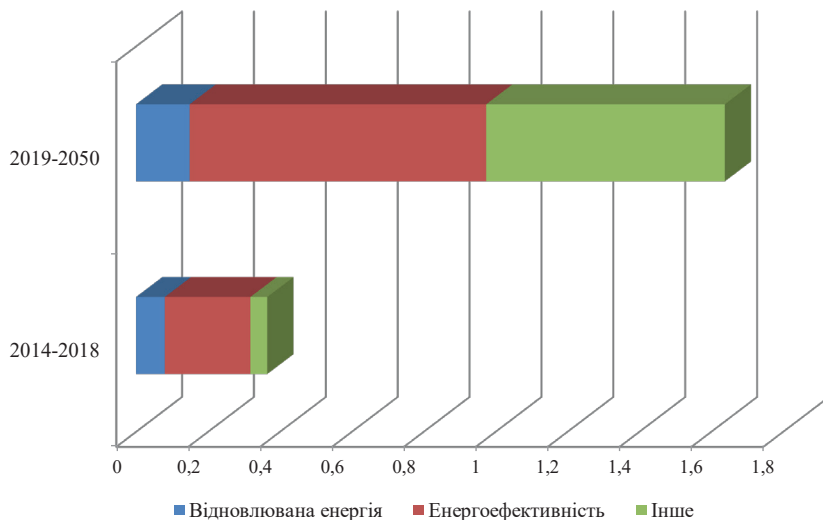
Біопаливо – це біологічно чисте паливо, що утворюється в результаті хімічного або мікробіологічного впливу на вуглевмісну органічну сировину рослинного та тваринного походження (біомаси, олій, жирів).

Основні види біопалив: рідкі біопалива (біоетанол, біобутанол та біодизель); тверді біопалива (паливні брикети, пелети та гранули); газоподібні біопалива (біогаз) [143, с. 47].

Біопалива також можна класифікувати за технологією їх виробництва. Рідке біопаливо першого покоління можна отримати з ряду



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



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

Рис. 1.10. Інвестиції в енергетику відповідно до ССР, 2014-2050 рр.
Джерело: складено авторами за даними [138]

харчової сільсько- господарської сировини (тваринних жирів і рослинних олій тощо).

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

Біопалива третього покоління виробляються з водоростей. Вони, як і біопалива другого покоління, не виготовляються з харчової сільськогосподарської сировини, а отримане паливо не відрізняється від нафтового еквіваленту [144, с. 31].

Науковцями ВНАУ та ННЦ «ІАЕ» – Г. Калетніком, І. Гончарук, Т. Ємчик, І. Кириленком, В. Месель-Веселяком, Д. Токарчук, Н. Пришляк та ін. [145-151] – наголошено на тому, що сформована до останнього часу модель галузі передбачала орієнтування на споживання біопалив 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 країн необхідно створювати умови для зростання виробництва та розвитку торгівлі в цій сфері. Також Г. Калетніком підкреслено [152, 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 [153, с. 7-17] обґрунтовано потенційні можливості виробництва біодизелю в Україні та доведено вищу ефективність виробництва готового біоенергетичного продукту для споживання у порівнянні з масовим експортуванням сировини. У дослідженнях К. Зулаф, Н. Пришляк та інших зазначено [154, с. 83-90], що в умовах визначення цілей сталого розвитку для України та зобов'язання забезпечити 11,5% виробництва енергії на основі біомаси до 2035 р., зміна курсу України з експорту сировини до виробництва біопалив дозволить залучити сільськогосподарські угіддя, які наразі не обробляються, до виробництва біопалив. Також Д. Токарчук обґрунтовано [155, с. 39-49] економічні вигоди для сільськогосподарських підприємств від використання біопалив, що включають енергетичну автономію, відмову від закупівлі мінеральних добрив, додатковий прибуток, екологічний ефект тощо.

Глобалізація та розвиток міжнародних ринків, а також зростаючі класи з 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 пристосовуватися до суворих стандартів якості та безпеки на нових ринках [104, с. 147-176]. Це обумовлює необхідність дослідження теорії ланцюга створення вартості при формуванні моделі маркетингу в сфері сільського господарства як способу обґрунтування взаємодії підприємств.

Дану тему широко досліджують й інші українські вчені. Зокрема, Г. Гелетуха та В. Крамар [156, с. 189] розглядають проблемні аспекти, що супроводжують виробництво та споживання окремих видів біопалив: 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 в сфері логістики, доступності ресурсів, забезпечення інвестиційної привабливості, дослідження тенденцій розвитку ринку та ін. Р. Тормосов та інші у своєму дослідженні [157, 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 проєктів із використанням біопалив у системах централізованого теплопостачання. В. Воробей та Н. Гудз визначають [158] 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 біопалив 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 і готової продукції у секторі біопалив. Нині важливим теоретико-методологічним завданнями є вирішення питань щодо обґрунтування шляхів форму-

вання маркетингової політики сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив.

Світове виробництво біопалива зросло приблизно з 25 млн. галонів на початку 2000-х рр. приблизно 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 біопалив. Водночас відчутнішим буде ефект створення нових робочих місць у різних секторах економіки [138].

На світовому ринку має місце міжнародний попит на біопалива, а саме біодизельне паливо. Декілька розвинених країн прийняли рішення про змішування біодизеля з дизелем нафтового походження. У 2003 році Європейський Союз прийняв рішення про досягнення 5,75% вмісту біодизеля в нафтовому дизельному паливі [159], а декілька країн-членів ЄС збільшили вміст біодомішок [160]. У результаті попит як на сировину, так і на виробництво біодизеля має міжнародний характер. Причиною експорту сировини або олії у деяких випадках є те, що можливості переробки сировини на внутрішньому ринку обмежені. В інших випадках причиною експорту сировини або олії замість очищеного біодизелю 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 біопалив зміни призводять до того, що бізнес-середовище характеризується безпрецедентним рівнем різноманітності, багатством знань і турбулентністю [161, с. 38-48]. Виникає необхідність модифікування виробничих систем та 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 [162, с. 25]. Значна кількість різноманітних методів маркетингового аналізу, з одного боку, надає можливості 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 виробництва і

споживання біопалив, що ґрунтується на вивченні споживчого попиту та шляхів і способів реалізації наявних можливостей.

Незалежно від різниці у виробничій собівартості біопалив, на яку впливають вартість сировини, конверсійний процес, масштаби виробництва та регіон, має місце загальна тенденція – біопалив першого покоління мають значно нижчі капітальні витрати порівняно з біопаливом другого покоління. Однак вартість сировини для виробництва біопалива першого покоління становить 60-90% від загальної собівартості виробництва. У стратегічній перспективі вартість сировини буде складати до 30-45% від загальних виробничих витрат під час виробництва біопалив із 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 у порівнянні з ринком викопного палива на наступних 30 років.

Складність визначення цілей формування маркетингової політики сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив 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 біопалив в Україні.

Для виробництва енергії з сільськогосподарської сировини, її ефективного використання необхідними є також дослідження наявності, вартості, якості, ефективності переробки, вартості транспортування та ефективності логістичної системи. Труднощі, пов'язані з 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 та оптимізація його дизайну зі 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 [163, с. 4927-4938; 164, с. 357-367].

Основні ризики та невизначеності щодо майбутніх подій у галузі біоенергетики, як стверджується [138], пов'язані з політичним середовищем. Прогноз МЕА передбачає, що більшість видів вироблених біопалив буде виготовлятися з сільськогосподарської сировини. Однак останні політичні анонси видаються сприятливими для розвитку ринку біопалив з урахуванням потенційного внеску відновлюваних видів палива у зменшенні викидів парникових газів у транспортному секторі. Поки не зовсім зрозуміло, чи означатимуть ці анонси більші обсяги інвестицій у дослідження та розробки для досліджень різних видів біопалив, які виробляються з лігніно-целюлозної біомаси, відходів або непродовольчих ресурсів. Однак до середини прогнозованого періоду не можна очікувати істотного збільшення обсягів виробництва нових 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. 1.4).

Сильні сторони:

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

2. *Енергетична безпека.* International Energy Outlook 2019 передбачає більш ніж 100% зростання споживання енергії у країнах, що не є членами ОЕСД, між 2019 і 2050 рр., де значне економічне зростання призводить до зростання попиту на енергію [166]. 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 у всьому світі.

SWOT-аналіз ринку біопалив в Україні

СИЛЬНІ СТОРОНИ	СЛАБКІ СТОРОНИ
1	2
<p><u>Ефективність біоенергетики</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - сприятливі: природно-кліматичні умови для вирощування сільськогосподарської біомаси; - побудова й ефективне функціонування біогазових комплексів; - відносно низька вартість альтернативних джерел енергії; - позитивна динаміка розвитку сектору біоенергетики; - невисокий рівень конкуренції в галузі; - високий попит на екологічні види палив. <p><u>Енергетична безпека:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - великий потенціал біомаси на сільськогосподарських підприємствах; - велика кількість сільськогосподарських відходів при вирощуванні продукції рослинництва і тваринництва; - наявність великої кількості деревини. <p><u>Захист навколишнього середовища:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - високий потенціал малопродуктивних земель для вирощування енергетичних культур; - захист і забезпечення відтворення ґрунтів; - збереження екології навколишнього середовища внаслідок відсутності шкідливих викидів. <p><u>Створення робочих місць:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - підвищення зайнятості та розвитку сільських територій; - зростання рівня заробітної плати та доходу населення. 	<p><u>Локальні наслідки:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - низьке внутрішнє споживання продуктів біоенергетики; - сезонний дефіцит постачання сировини для виробництва біомаси; - складність технологій виробництва біопалив. <p><u>Стандартизація:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - відсутність затверджених методик перевірки якості поставлених біопалив; - високі вимоги до виробництва різних видів біопалив. <p><u>Ринкова інфраструктура:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - недосконале інституційне забезпечення; - нестабільні поставки та відсутність довгострокових контрактів на постачання сировини для виробництва біомаси; - недостатня кількість фінансових ресурсів і капіталовкладень; - висока вартість логістичних операцій; - недосконала інфраструктура зберігання та переробки сільськогосподарської сировини на біомасу. <p><u>Державне регулювання:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - низький рівень державної підтримки розвитку сільського господарства; - незадовільний фінансовий стан аграрних підприємств як суб'єктів ринку біопалив; - значний обсяг експорту біосировини (деревина, ріпак, насіння сояшнику, сої); - низький рівень державної підтримки НДДКР у галузі біоенергетики.

Продовження до табл. 1.4

1	2
<p align="center">МОЖЛИВОСТІ</p> <p align="center"><u>Потреба в поновлюваних джерелах енергії:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - високий рівень попиту на біоенергетику на зовнішньому ринку; - диверсифікація виробництва у сільському господарстві та диверсифікація шляхів постачання біопалива; - сертифікація біопалив відповідно до вимог ЄС; - вихід на внутрішні та міжнародні експортні ринки сертифікованої біоенергетичної продукції. 	<p align="center">ЗАГРОЗИ</p> <p align="center"><u>Ризики та відсутність ефективного економічного стимулювання виробництва біопалив:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - зниження рівня продовольчої безпеки при переробці значного обсягу сільськогосподарської сировини на різні види біопалив; - ризики, що властиві аграрному бізнесу (маркетингові, цінові, фінансові, земельні); - нестабільна політична й економічна ситуація в Україні; - зростаюча конкуренція на міжнародному ринку твердих біопалив;
<p align="center"><u>Забезпечення захисту навколишнього середовища:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - впровадження сучасних інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур і розведення тварин; - впровадження безвідходного виробництва; - економія природних енергетичних ресурсів і природного газу. <p align="center"><u>Заохочувальна політика:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - державна підтримка розвитку товаровиробників біоенергетичної продукції; - створення різного роду об'єднань (енергокооперативів, спільних підприємств тощо); - кредитні лінії, технічна допомога та експериментальні схеми, які фінансуються міжнародними фінансовими організаціями; - передача досвіду в галузі управління біомасою та необхідних знань із організації ланцюжка доданої вартості; - зростання інвестиційної привабливості аграрного сектору економіки; - зменшення міграцій сільського населення та поліпшення добробуту громадян. 	<ul style="list-style-type: none"> - неспроможність аграрних підприємств впроваджувати інноваційні технології через нестачу фінансових ресурсів; - уповільнення темпу зростання ринку через зниження рівня життя населення; - недостатня поінформованість населення про переваги біопалив та його вплив на екологічну складову. <p align="center"><u>Конкуренція з іншими джерелами енергії:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - значне політичне та економічне лобі в газовій, нафтовій і вугільній промисловості; - проблеми зі збутом електроенергії з біомаси на ринку електроенергії; - нестабільна якість біопалив; <p align="center"><u>Недосконале державне регулювання ринку біопалив:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - недосконале та неефективне державне регулювання виробництва та споживання біопалив; - субсидування державою цін на газ і теплову енергію для населення.

Джерело: узагальнено та доповнено авторами на основі [165]

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 вуглекислого газу, пов'язані з енергетикою, зростають із середньою швидкістю 0,6% на рік у період з 2018 по 2050 роки проти середніх темпів зростання 1,8% на рік із 1990 по 2018 рік. Тому використання біодизельного палива несе багато переваг для довкілля, враховуючи його відновлюваність, нетоксичність і низькі викиди при його виробництві.

4. *Створення робочих місць.* Згідно даних Світового Банку, галузь біоенергетики вимагає приблизно в 100 разів більше робітників на одиницю виробленої енергії, ніж виробництво викопного палива. Зростання виробництва біопалив у світі, зокрема й в Україні, сприяло зростанню кількості робочих місць на ринку біопалив на 6% або на 2,1 млн робочих місць. У 2018 р. в галузі біоенергетики було зайнято 11 млн працівників по всьому світу [167]. Вакансії можуть виникати на кожному етапі ланцюга створення вартості біопалив. У ланцюзі постачання біопалив необхідним є транспортування, зберігання тощо. В енергетичному секторі робочі місця пов'язані з установкою, експлуатацією, періодичним обслуговуванням обладнання і т. д.

Слабкі сторони:

1. *Локальні наслідки* від вирощування сировини для виробництва біопалив характеризують низьке внутрішнє споживання продуктів біоенергетики, що визначається сезонним дефіцитом постачання сировини для виробництва біомаси.

Так, Торлей П. та Гілберт П. наголошують про те, 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 [168, с. 38-49]. Ці показники щодо різних видів впливу чітко показують екологічні компроміси, пов'язані із заміною біодизеля традиційним дизельним паливом. Важливо врівноважувати ризики виробництва біопалив. 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

використовуваням методом отримання біодизеля [169, с. 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 естерифікацію.

2. *Стандартизація.* В Україні характерним є відсутність затверджених методик перевірки якості вироблених та поставлених споживачем біопалив, 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 [170, с. 638-710]. 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 [171, с. 117].

3. *Ринкова інфраструктура.* В Україні ринок біопалив характеризується недосконалим інституційним забезпеченням, недостатньою кількістю фінансових ресурсів і нерозвиненою 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 у галузі біоенергетики.

Можливості:

1. *Потреба в поновлюваних джерелах енергії.* Останнім часом зі зростаючою суспільною обізнаністю щодо забруднення навколишнього середовища, екологічної шкоди, дефіциту використання викопних видів палива, ресурсів тощо, люди приділяють більше уваги всім відновлювальним і чистим енергоносіям, що також є хорошим шансом для використання біодизеля. У світі вже вжили заходів щодо сприяння використанню біодизеля. Наприклад, для зменшення викидів парникових газів Директива з відновлюваної енергії (RED) отримала повну

підтримку членів ЄС із 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 біоенергетики призведе до подальшого розвитку товаровиробників біоенергетичної продукції, зростання інвестиційної привабливості аграрного сектору економіки та зменшення міграцій сільського населення, поліпшення добробуту громадян. Так, уряди практично всіх країн ухвалили низку 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 в світі характеризується значним обсягом виробництва і 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 для охорони природного середовища, тому й отримує значну підтримку урядів. Водночас при значному зростанні цін на сільськогосподарську продукцію науковцями висловлювалось занепокоєння щодо впливу виробництва біопалив на землекористування та ціни на продукти харчування [172, с. 1691].

Що стосується виробництва біодизеля з олійних культур, враховуючи потенціал вторинної переробки харчових олій, який має можливість зменшити тиск на харчові культури для виробництва біопалива, окрім того, ця сфера має величезний потенціал для збільшення обсягу виробництва у всьому світі.

Вважається, що висока вартість біодизеля є головним недоліком його комерціалізації порівняно з дизельним паливом, який в 1,5-3 рази дорожче вичопного дизеля. Вартість сирової олії складає понад 70% від загальної вартості сировини [161, с. 41]. Ціна біодизеля переважно залежить від ціни на сирову олію (71-80%) та капітальних витрат (15-16%) [162,

с. 29]. 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, і надається виробникам біодизеля. Однак за статистикою, інвестиційні субсидії зменшують дохід із виробництва 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 [153, с. 11].

2. *Конкуренція з іншими джерелами енергії.* З постійним економічним зростанням в Україні та світі споживання енергії буде збільшуватися в майбутньому. Відповідно до Міжнародної енергетичної перспективи ЕІА 2017, споживання енергії у світі зростатиме на 28% з 2015 по 2040 р. Природний газ стане найпопулярнішою енергією у споживанні викопного палива, а нафта залишатиметься найбільшим джерелом рідкого палива. Тому в майбутньому буде багато конкурентів із енергоносіїв, чи то з викопним паливом, чи то з альтернативною енергією [163, с. 4933].

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, як одна з найбільших країн світу з енергоспоживання, Китай переважно покладається на різні викопні види палива як своє основне споживання енергії, приймаючи біодизель як додаткову енергію у всіх аспектах. Споживання біодизеля у Китаї в основному припадає на транспортну галузь (близько 62%), потім виробництво електроенергії (близько 6%), промислове виробництво (близько 12%) та сільське господарство (близько 8%) [172, с. 1702]. Однак біодизель не продається населенню у роздрібній мережі нафти. Це означає, що індустріалізація біодизеля є повільною і шкідливою для зростання ринку біодизелю.

Як бачимо з табл. 1.1., сильні сторони включають забезпечення продовольчої та енергетичної безпеки. Оскільки використання біодизеля призводить до менших забруднень у порівнянні 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 них. 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 та фактично відсутній ринок біодизелю.

Україна 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. із прийняттям Закону України «Про альтернативні джерела енергії» [173]. Виробництво та споживання біопалив, включаючи транспортний сектор, регулюється Законом України «Про альтернативні види палива» від 2000 р. [174], у який було внесено зміни у 2014 р. з встановленням для транспортного сектору обов'язкової норми 7% суміші біоетанолу з 2016 р. Досі ці положення не виконуються. Загалом регуляторне поле ринку складається з 35 актів, 7 із 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 з 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. із обов'язковим 10% цільовим показником для транспортного сектору [175]. Однак декілька заходів, пов'язаних з виробництвом та використанням біопалив, викладених у Директиві 2009/28/ЄС, ще не впроваджені, зокрема критерії стійкості до біопалив. ВДЕ підтримуються за допомогою «зеленого тарифу», що діє, але пов'язані з цим адміністративні процедури все ще є громіздкими, а використання ВДЕ у транспорті уповільнюється завдяки недолікам у нормативно-правовій базі.

Наразі використання біопалив 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 та біодизель в обсязі 70 млн т мали б бути доступними на українському ринку у 2020 р. Реально сукупний обсяг споживання біопалив 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.

1.4. Організаційно-економічні стимули енергетичної незалежності агропромислового комплексу України

Енергетична незалежність агропромислового комплексу як досягнення відповідного стану і динаміки розвитку, відбувається в умовах й під впливом відповідного складу організаційно-економічних чинників або ж стимулів. Широкоформатність функцій агропромислового комплексу, який виступає природним гарантом формування цілого ряду забезпечуючих умов життєдіяльності людини, дає підстави вести дискусію про галузеву теорію і засади забезпечення енергетичної незалежності. Концепт пізнання порушеного питання полягає у тому, що енергетична незалежність аграрного сектору – складна для досягнення, адже галузь функціонально вбудована в усі, без винятку, господарські процеси та ринкові механізми соціально-економічного обміну. Величезна сукупність чинників, які упорядковують критерії, результативність досягнення енергетичної незалежності – відносяться до підсистем організаційно-економічної спроможності досягти цієї стратегічної мети. Викристалізовується фактор організаційно-економічного забезпечення, який, порівняно з ресурсним чинником, перебуває дещо на другому плані.

Критерії формування теоретичних основ розуміння сутності організаційно-економічного забезпечення енергетичної незалежності відповідають базовим критеріям характеристики економічних відносин у досліджуваній системі. Методологічна відповідність реалізується за

витоками з теорії організацій, управління, господарського механізму і ресурсовикористання.

Концептуалізація засад організаційно-економічного забезпечення, на базовому рівні розкриття його змісту, похідна від категорій: організація виробництва (господарювання); організація суспільного виробництва; організація управління; організація інфраструктури ринку; організація ресурсовикористання (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Категорії концептуалізації змісту організаційно-економічного забезпечення енергетичної незалежності агропромислового комплексу

Категорія	Зміст визначення сутності	Характеристика відношення до організаційно-економічного забезпечення енергонезалежності
Організаційно-економічні відносини	«Відносини між людьми з приводу організації безпосереднього виробництва (у т.ч. обміну, розподілу і споживання) матеріальних благ і послуг» [176, с. 27].	Ідентифікація організаційно-економічного процесу
Організація виробництва (господарювання)	«Об'єднання працівників із метою спільного виготовлення товарів, надання послуг, виконання робіт на підставі певних принципів, форм і методів» [176, с. 29].	Ідентифікація складових і функціональних характеристик господарського механізму
Організація суспільного виробництва	«Координація дій кожної зі сторін суспільного способу виробництва та процесу їх взаємодії і форми об'єднання людей у процесі такого виробництва... Двома сторонами суспільного виробництва є продуктивні сили і відносини економічної власності» [176, с. 31].	Ідентифікація потреби в енергетичних ресурсах за наслідками рівня розвитку продуктивних сил і виробничих відносин
Організація управління	«Процес створення досконалішої системи управління або впровадження прогресивних якісних і сутнісних змін у структуру і порядок функціонування та розвиток раніше створеної діючої системи управління з метою поліпшення якості організації та реалізації поставлених перед нею цілей» [176, с. 31].	Ідентифікація ефективності управління як чинника впливу на залучення і використання енергетичних ресурсів
Організація інфраструктури ринку	Формування і забезпечення організаційно-економічного функціонування структур сприяння збуття-накопичення-розподілу енергії.	Ідентифікація складових механізму збуття і розподілу енергії

Джерело: систематизовано і доповнено авторами на основі опрацювання літературних джерел [176]

З аналізу наукових положень вибудовується теоретико-методична схема концепту формування поняття «організаційно-економічне забезпечення енергетичної незалежності агропромислового комплексу». Логічним є поділ організаційно-економічного забезпечення на дві взаємопов'язані складові – організаційне і економічне (рис. 1.11).

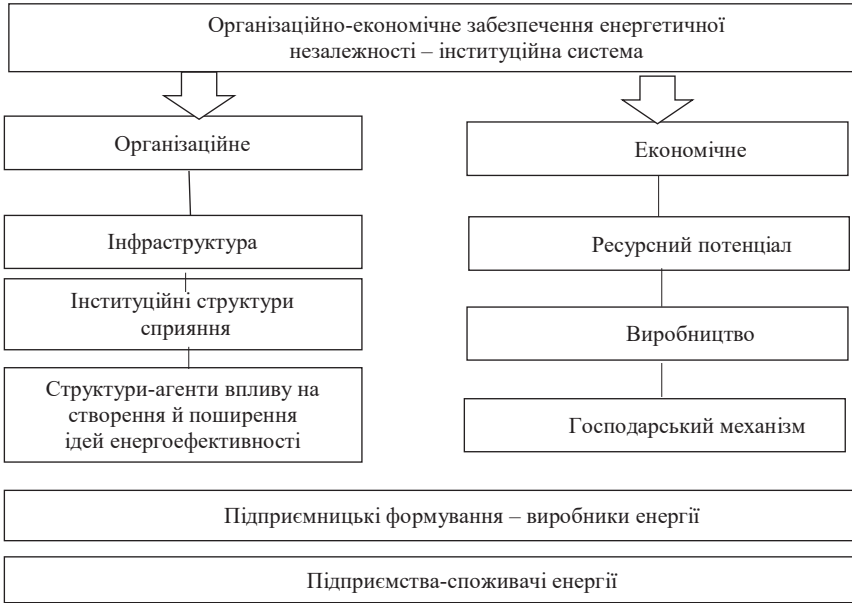


Рис. 1.11. Складові структури організаційно-економічного забезпечення енергетичної незалежності

Джерело: запропоновано авторами

Організаційно-економічне забезпечення формує стимули забезпечення енергетичної незалежності агропромислового комплексу. В макроекономічному сенсі визначення організаційно-економічних стимулів забезпечення енергетичної незалежності слід відзначити важливість чинника ринку біопалив, як організаційно-економічного механізму саморегулювання в системі енерговикористання. Даний ринок – складна система координації економічних взаємодій, середовище, вартісно опосередкованого обміну таким специфічним товаром, як біопаливо. Проте, за пріоритетом методичних основ дослідження, за базу беремо теоретичну модель «зеленої» економіки.

Питанням розвитку «зеленої економіки» займалися багато вітчизняних вчених, а саме: М.І. Долішній, Е.В. Прушківська, Ю.О. Шевченко, Д.А. Гарлицька, Н.П. Захаркевич, О.Г. Турченко, Т.В. Горянська, О.Г. Шпикуляк [177-183] та ін. Науковці вивчали досвід провідних країн світу, зокрема, можливості впровадження «зеленого» вектора розвитку в національну економіку, переваги та недоліки цієї концепції на сучасному етапі розвитку України тощо.

Однак, на нашу думку, найзмістовніше суть цього терміну розкрито у визначенні Є.А. Зябіної [184], згідно з яким «зелена економіка» – це раціональне використання природних і людських ресурсів, що істотно знижує ризики для навколишнього середовища за допомогою економічних, правових та ринкових механізмів, розв'язуючи, у свою чергу, завдання сталого розвитку.

Як зазначають окремі науковці [185], поняття «зелена економіка» нині розглядається в контексті зниження викидів парникових газів, підвищення ефективності використання всіх видів ресурсів, формування системи відповідності інтересам суспільства.

Використання альтернативних джерел енергії можна вважати одним із головних напрямів реалізації концепції розвитку «зеленої економіки», що передбачає задоволення соціо-еколого-економічних потреб населення регіонів та країни в цілому.

У наукових джерелах, у процесі стимулювання розвитку природно-ресурсної сфери, поряд із концепцією «зеленої економіки» розглядають також концепції «зеленого» зростання та сталого розвитку. Всі вони орієнтовані на екологізацію виробництва та поліпшення стану навколишнього середовища шляхом застосування відновлюваних джерел енергії, раціонального використання природних ресурсів та їх збереження тощо (рис. 1.12).

Ми вважаємо, що концепції «зеленої економіки» та «зеленого» зростання тісно переплітаються між собою, а їх упровадження та розвиток створюватимуть усі передумови для забезпечення енергетичної незалежності галузі та країни в цілому на засадах сталого розвитку.

Реалізація засад «зеленої економіки» цілком можлива і потрібна в нашій державі. Для цього наявні всі умови: потенціал використання джерел відновлюваної енергетики, сприятливі природно-кліматичні умови, різноманітні природні ресурси, загострення екологічних проблем тощо [186].



Рис. 1.12. Основні напрями стимулювання у природно-ресурсній сфері в контексті реалізації положень концепції «зеленої економіки»

Джерело: сформовано за даними [186, с. 112-114]

Ефективність концепції «зеленої економіки» вже перевірено та підтверджено на власному досвіді провідними країнами світу.

У цьому сенсі цікавим вважаємо європейський досвід, адже законодавством ЄС, країнам запропоновані основні комунікативні платформи (табл. 1.6), за допомогою яких вибудовується необхідна інституційна система і поширюються знання про «зелене» зростання. Що, у свою чергу, пов'язано з формуванням енергетичної незалежності на засадах активного розвитку відновлюваної енергетики.

Основні комунікативні «платформи» з «зеленої» економіки

Назва	Зміст
1	2
Глобальний інститут зеленого зростання (Global Green Growth Institute, GGGI)	Міжурядова організація зі штаб-квартирою у м. Сеул, створена на саміті Rio+20 з метою сприяння «зеленому» зростанню. Завдання Інституту полягають у реалізації національних планів «зеленого» зростання та поширенні результатів досліджень. Інститут здійснює свою діяльність переважно в економіках із низьким рівнем доходу та країнах, що розвиваються, і зосереджується у таких секторах, як: енергетика, водне господарство, землекористування та смарт міста.
Платформа знань про «зелене» зростання (Green Growth Knowledge Platform, GGKP)	Ініціатива різних міжнародних організацій (GGGI, ЮНЕП, ОЕСР та СБ), створена у січні 2012 р., що здійснює обмін політичними рекомендаціями, передовими практиками, інструментами та даними, необхідними для підтримки переходу до «зеленої» економіки. Одна з небагатьох ініціатив, що вперше об'єднала великі міжнародні інституції з різними цілями та завданнями з метою прискорення розвитку та поширення знань про «зелену» економіку.
Коаліція «зеленої» економіки (Green Economy Coalition)	Найбільша у світі мережа зацікавлених сторін із «зеленої» економіки, створена у 2009 р. Її основними учасниками є міжурядові організації, бізнес, профспілки, науково-дослідні інститути та неурядові організації. На переконання учасників Коаліції, економічна, соціальна та екологічна кризи взаємопов'язані між собою і можуть бути вирішені у спосіб глобального переходу до «зеленої» та справедливої економіки.

Джерело: систематизовано на основі вивчення літературних джерел [187; 188]

Особливого успіху в цьому напрямі досягли скандинавські країни (зокрема Швеція) та інші держави Європейського Союзу, а також США та Канада (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

Досвід провідних країн світу в імплементації положень концепції «зеленої економіки»

Цільові напрями «зеленої економіки»	Державні заходи	Результати
<i>Швеція</i>		
Бажання стати «зеленими» і повністю незалежними в енергетичному плані	Стимулювання появи новітніх технологій і «просунутіших» виробництв	Експорт товарів із високою доданою вартістю
Ощадливе ставлення до навколишнього середовища всіх фізичних і юридичних осіб у державі	Розроблення та впровадження системи переробки відходів Pant	На сміттєві полігони вивозять лише 1 % твердих побутових відходів (решту переробляють на біопаливо, повторно використовують для виробництва певних видів продукції)
Зменшення споживання електроенергії, повна енергетична незалежність	Стимулювання розроблення технологій раціонального використання та заощадження енергії	Створення «пасивних» низькоенергетичних резиденцій, які використовують енергію людського тіла, електроприладів, освітлення, сонячних променів тощо
<i>Німеччина</i>		
Фіскальна стійкість	Об'єднання державних бюджетів; створено обов'язковий національний пакт стабільності	Стабільний державний бюджет
Стала господарська діяльність	Сприяння концепції корпоративної соціальної відповідальності	Дедалі більше людей, купуючи товар, не лише враховують ціну, бренд і якість, а й прагнуть дотримання екологічної та соціальної відповідальності
Клімат та енергетика	Прийняття «Енергетичної концепції»; встановлений законом «зелений» тариф; ухвалення рішення федерального уряду про відмову від використання атомної енергії до 2022 р.	Скорочення викидів парникових газів, широке впровадження відновлюваних джерел енергії
Стала водна політика	Ефективна політика управління використанням водних ресурсів (зокрема, у водопостачанні і санітарії)	Відновлення екологічної рівноваги водою
<i>Великобританія</i>		
Форсований перехід до відновлюваних джерел енергії	Розроблення відповідних важелів і механізмів; засновано трастовий фонд із надання допомоги британським компаніям у скороченні викидів у навколишнє природне середовище	Отримання безпроцентних кредитів національними компаніями для впровадження низьковуглецевих технологій і підвищення їхньої енергоефективності
Розвиток енергозберігаючих технологій	Упровадження різноманітних схем у стимулюванні середніх і малих підприємств, а також домогосподарств	Приватні особи й компанії перетворюються зі споживачів на постачальників електроенергії, отримують пільги за впровадження технологій, заснованих на «чистому» паливі

Джерело: складено за даними [181; 189]

Аналіз досвіду країн ЄС у формуванні основ «зеленої економіки» дає можливість сформулювати перелік пріоритетних секторів економіки, де можливе впровадження відповідних ініціатив, – електроенергетика, сільське господарство, транспорт, будівництво, сфера ІТ-технологій (рис. 1.13).



Рис. 1.13. Пріоритетні сфери та завдання еколого-економічного стимулювання сталого розвитку

Джерело: складено за [190-191]

На наше переконання, концепт «зеленої» платформи органічно вписується у методичну конструкцію визначення організаційно-економічних чинників формування енергетичної незалежності – на що звертають увагу сучасні дослідники [192-194] і в цьому аспекті ми їх загалом підтримуємо. Адже теоретична платформа «зеленої» економіки моделює організаційну складову в обґрунтуваннях концепції визначення енергетичної незалежності як інституційної системи.

Мова також повинна обов'язково йти про підприємництво, як чинник формування енергетичної незалежності. «Зелене» сільськогосподарське підприємництво, тобто здійснюване з широкоплановим використанням відновлюваних джерел енергії, опосередковано виступає саморегульвним стимулом для досягнення «зеленої» енергетичної незалежності. Інтерпретуючи концепцію «зеленої» економіки, доцільно ввести в систему наукового пошуку категорію «зелена» енергетична незалежність. Коментуємо зміст цього поняття, як сукупність оціночних характеристик частини «зеленої», зокрема, відновлюваної енергії у сукупному балансі. Озеленення енергетичної незалежності є також ефективним способом для розвитку господарських суб'єктів у рамках досягнення пріоритетів сталості.

Відповідно підприємства, господарюючі суб'єкти, а значить і підприємництво як діяльність, разом із системою ринку, включаючи інфраструктуру, а також систему інституційної підтримки – визначальні організаційно-економічні стимули, чинники формування енергетичної незалежності агропромислового комплексу.

У цій стратегії акцент робиться на розвитку відновних джерел енергії, які мають високу ймовірність економічної окупності в майбутньому і є найперспективнішими, з погляду виробництва, на території України; підтримці розроблення та впровадження конкурентоспроможних технологій; вирівнянні умов конкуренції між традиційними й нетрадиційними видами енергії та інших заходах.

Досягти переходу на використання відновлюваних джерел енергії, застосування ресурсозберігаючих та ресурсощадних технологій, створення безвідходних технологій виробництва можна, послуговуючись інструментами еколого-економічного регулювання природокористування на підприємствах із поглибленої переробки природних ресурсів та відходів їх виробництва. Для цього варто застосувати економічні інструменти, якими користуються провідні європейські країни (рис. 1.14.) [186, с. 114].



*Рис. 1.14. Групування інструментів економічного стимулювання екологічно збалансованого розвитку в країнах Європейського Союзу
Джерело: складено за даними [185]*

Важливе значення у процесі стимулювання в природно-ресурсній сфері та сфері природокористування загалом відіграватиме правильний вибір інструментів еколого-економічного стимулювання (рис. 1.15).

Як показує зарубіжний досвід, найбільш розповсюдженою формою фінансування проєктів відновлювальної енергетики є державна підтримка економічного розвитку відновлювальної енергетики на інноваційній основі, що передбачає застосування як прямих методів регулювання інвестиційно-інноваційної діяльності підприємства, так і непрямих методів регулювання – податкових, амортизаційних, митних засобів підтримки. Розглянемо основні засоби стимулювання інвесторів:

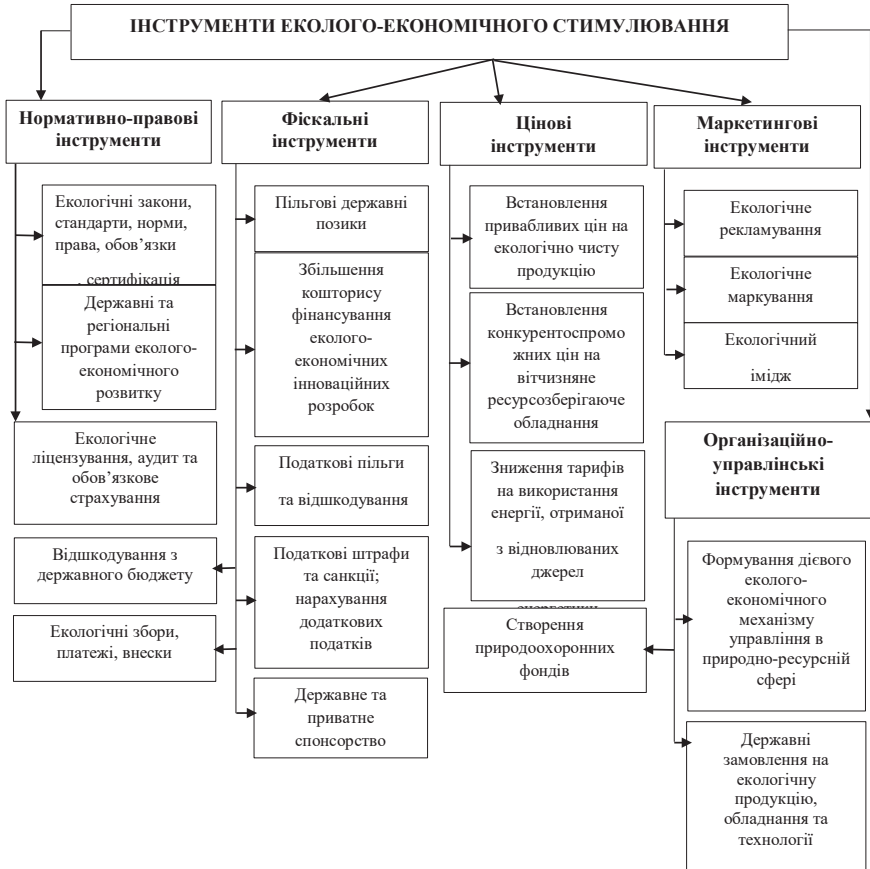


Рис. 1.15. Інструменти еколого-економічного стимулювання в природно-ресурсній сфері

Джерело: складено за даними [190; 195-196]

- «зелений» тариф – це гарантії держави виробникам, що енергія, вироблена ними, буде придбана за вищими цінами, ніж у виробників традиційної енергії. Такий підхід дозволяє державі залучити в галузь приватних інвесторів;

- квоти на купівлю визначеного обсягу енергії з відновлюваних джерел і штрафи на тих, хто не купує певну кількість «зеленої» електрики (у країнах, де весь ринок електроенергії – у приватних руках);

- гранти та дотації; зелені сертифікати, з допомогою яких держава забезпечує їм однакову дохідність незалежно від виду використовуваного НВДЕ. «Відновлювані облігації» змушують торговців електроенергією купити певну кількість «зеленої» електрики, інакше – штраф. Закуповувані ліміти щороку зростають;

- податкові пільги та кредити. У ряді країн, наприклад у Чехії, виробники «зеленої» електроенергії також звільняються від сплати ПДВ, а в Нідерландах, Франції і Швеції споживачі всіх видів «чистої» енергії – від екологічних податків [197]. У США встановлені податкові пільги (Tax Credits) для інвесторів у сфері відновлювальної енергетики до 30% пільги до 2019 року, потім вони будуть знижені до 10% до 2022 року. У будь-якому разі, очікується, що це призведе до значного зростання альтернативної енергетики у США шляхом залучення багатомільйонних інвестицій;

- пільгові кредити від держави.

Особливою формою інвестування у відновлювальну енергетику виступає розвиток різних форм спільного інвестування. Так, заслуговує на увагу розвиток механізму фінансування заходів у вигляді можливого трастового фонду на умовах грантового та кредитного фінансування. Державне агентство енергоефективності та енергозбереження України та МЗС Фінляндії у січні 2017 року підписали Меморандум про взаєморозуміння у сферах енергоефективності, відновлюваної енергетики та альтернативних видів палива. У тісній співпраці сторони домовилися докладати зусиль для розвитку відповідних сфер. Створення фонду стане логічним та посиленням кроком у реалізації спільних домовленостей.

Як зазначає М.М. Кузьміна [198], найбільш прогресивною формою в усьому світі сьогодні є венчурне інвестування. Проблемою в Україні є відсутність механізму залучення інвестицій і привабливих умов функціонування венчурного капіталу в Україні. Незважаючи на ухвалені закони «Про інноваційну діяльність», «Про основи державної політики в області науки і науково-технічної діяльності», «Про наукову і науково-технічну діяльність», не знайдено оптимального національного джерела фінансування і методів підтримки нових відновлюваних підприємств [198].

Зростання виробництва біопалив, що спостерігається в останні роки в країнах Євросоюзу, відбувається завдяки функціонуванню

сприятливих податкових правил та програм фінансових стимулів у європейських країнах щодо виробництва біопалив (табл. 1.8).

Таблиця 1.8

Податкові правила та програми фінансових стимулів у європейських країнах

Країна	Податкові правила та програми фінансових стимулів
Австрія	У липні 1999 р. було опубліковано поправку до австрійського податкового законодавства. Починаючи з 1 січня 2000 р. використання палива, виготовленого з відновлюваної сировини, звільняється від податку на нафтопродукти. Закон про податкову реформу 2000 р. звільняє від оподаткування чистий біодизель і суміші з ним, якщо він використовується як єдине (біо-) паливо і якщо до 2 % біодизелю змішується з дизельним паливом (біодизель). Суміші з вмістом біопалив понад 5 % (у бензині) або понад 25 % (у дизельному паливі) оподатковуються за повною ставкою.
Фінляндія	Податковий стимул для дизельного палива поліпшеного складу (0,025 євро/л) та для бензину поліпшеного складу (0,008 євро/л).
Франція	Податковий стимул для МЕРО, змішаного з дизельним паливом (0,35 євро/л), та для біоетанолу (0,50 євро/л) або ЕТБЕ, змішаного з бензином (0,23 євро/л), у межах виділеної квоти – 320 тис.т/рік біодизеля.
Німеччина	Біодизель, що заміщує стандартні палива, як чистий, так і змішаний з викопним дизельним паливом у баку автомобіля, звільнено від акцизного збору.
Італія	До 2001 р. біодизель продавався у режимі звільнення від оподаткування у межах щорічної квоти у 125000 т. Фінансовий закон 2001 р. (L 388/2000) про трирічну програму збільшив цю квоту до 300000 т, щоб сприяти технічному розвитку біодизелю.
Португалія	Для біопалив у межах пілотних проектів із лютого 2001 р. встановлено повне звільнення від податку.
Іспанія	Податкову знижку встановлено для метилового ефіру, який використовується в експериментальних проектах.
Нідерланди	Фінансових стимулів немає, але порушено питання про податкову знижку для біоетанолу.

Джерело: сформовано за даними [199, с. 319]

Базуючись на результатах досліджень Т.І. Єфименко [195], С.С. Гасанова та С.В. Петрухи [196], можна констатувати, що в системі еколого-економічного стимулювання розвитку природно-ресурсної сфери важлива роль має бути відведена застосуванню інструментів фіскального стимулювання, а відповідно, знаходженню оптимального поєднання комплексу податкових пільг та штрафних санкцій для природокористувачів (рис. 1.16).

Вагомим аргументом необхідності збалансованого розвитку альтернативної енергетики та підвищення її результативності є подолання низки проблем, зокрема, пов'язаних із ефективністю державного регулювання, покращенням інвестиційного клімату галузі та держави в цілому, удосконаленням ринкового середовища, в якому знаходяться і функціонують підприємства альтернативної енергетики.

На розвиток біопалив впливає широкий діапазон аспектів національної політики в багатьох секторах, у тому числі в сільському господарстві, енергетиці, транспорті, екології і торгівлі, а також більш загальна політика, що зачіпає «сприятливу кон'юнктуру» для підприємництва та інвестицій в цілому. Політика щодо енергії з біопалив, зокрема, рідких біопалив, значно впливає на рентабельність їх виробництва. Встановлення належної політики та кількісне визначення її впливу в конкретних випадках ускладнюється з причини різноманіття інструментів політики і способів їх застосування, проте зазвичай вони приймають вид субсидій (іноді досить значних), спрямованих на підтримку біопалив і впливають на фінансову привабливість його виробництва, торгівлі та застосування.

Субсидії можуть впливати на сектор на різних етапах. На рис. 1.16, підготовленому за даними Глобальної ініціативи по субсидіях [196], представлені різні етапи виробничо-збутового ланцюга біопалив, де прямі і непрямі економічні інструменти можуть забезпечити підтримку сектору [200].

Як зазначає Кравчук О.О., кількісні цільові показники є ключовими каталізаторами розвитку і росту більшості сфер сучасної біоенергетичної промисловості, особливо у відношенні рідкого біопалива для транспорту, де все частіше встановлюються норми змішування. У таблиці 1.9 дається коротке зведення існуючих добровільних та обов'язкових цільових показників змішування відносно рідкого біопалива в розвинених країнах світу [200, с. 37]. Однак слід зазначити, що політика в цій області зазнає швидкої еволюції.

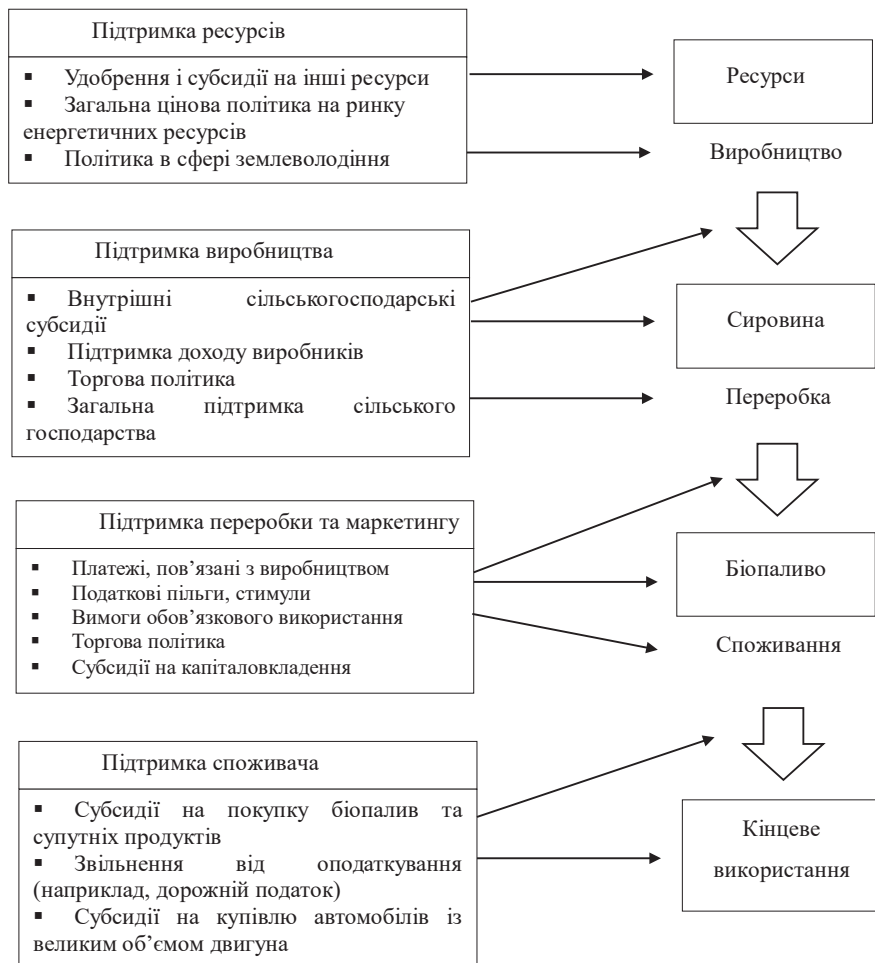


Рис. 1.16. Економічні стимули на різних етапах виробничо-збутового ланцюга рідких біопалив

Джерело: сформовано за даними [200, с. 36]

Підтримка розподілу і використання біопалив є ключовими компонентами політики в більшості країн, які стимулюють використання біопалив. Деякі країни субсидують або санкціонують інвестиції в інфраструктуру для зберігання, транспортування та використання біопалив, причому більша частина цього спрямована на етанол, що зазвичай вимагає великих інвестицій в обладнання.

**Добровільні та обов'язкові цільові показники виробництва біоенергії
для транспорту в розвинених країнах світу**

Країна	Цільові показники
1	2
Бразилія	Обов'язкове додавання 20-25 % безводного етанолу до бензину; мінімальне додавання 3 % біодизеля до дизельного палива до липня 2008 р. і 5 % (B5) до кінця 2010 р.
Канада	5 % вмісту поновлюваного палива в бензині до 2010 р. і 2 % вмісту поновлюваного палива в дизельному паливі до 2012 р.
Китай	15 % потреб в енергії для транспорту за рахунок використання біопалива до 2020 р.
Франція	5,75 % до 2008 р., 7 % до 2010 р., 10 % до 2015 р. (Д), 10 % до 2020 р. (О = цільовий показник ЄС).
Німеччина	6,75 % до 2010 р., з установкою зростання до 8 % до 2015 р., 10 % до 2020 р. (О = цільовий показник ЄС).
Індія	Запропоновані обов'язкові параметри змішування – 5-10 % для етанолу і 20 % для біодизеля.
Італія	5,75 % до 2010 р. (О), 10 % до 2020 р. (О = цільовий показник ЄС).
Японія	500000 кілолітрів у перерахунку на сиру нафту до 2010 р. (Д).
Мексика	Цільові показники розглядаються.
Південна Африка	До 8 % до 2006 р. (Д) (розглядається цільовий показник в 10 %).
Сполучене Королівство	5 % біопалива до 2010 р. (О), 10 % до 2020 р. (О = цільовий показник ЄС).
Сполучені Штати Америки	9 млрд. галонів до 2008 р. зі збільшенням до 36 млрд. галонів (О). З 36 млрд. галонів 21 млрд. буде представлений вдосконаленим біопаливом (у тому числі 16 млрд. з целюлозного біопалива).
Європейський Союз	10 % до 2020 р. (О, запропоновано Комісією ЄС у січні 2008 р.).

Примітка: О = обов'язкові; Д = добровільні.

Джерело: сформовано за даними [200, с. 37]

Таку підтримку часто виправдовують тим, що зростання використання етанолу і розширення його ринку не відбудуться до того, як не з'явиться достатня інфраструктура розподілу і торгових точок.

Автомобілі з багатопаливним двигуном, призначені для використання сумішей етанолу і бензину в більшому процентному співвідношенні, ніж у випадку звичайних транспортних засобів, також активно популяризуються урядами багатьох країн, наприклад, за допомогою скорочення плати за реєстрацію та дорожніх податків.

У той час, як більшість працюючих на бензині легкових автомобілів, вироблених у країнах ОЕСР, можуть використовувати суміші з вмістом етанолу до 10 відсотків, а деякі – до 20 відсотків, автомобілі з багатопаливним двигуном можуть використовувати будь-яку суміш із вмістом етанолу до 85 відсотків.

У той час, як для стимулювання внутрішнього виробництва та захисту внутрішніх виробників використовуються тарифи, звільнення від оподаткування являє собою засіб стимулювання попиту на біопаливо. Податкові стимули або санкції відносяться до числа найбільш широко використовуваних механізмів та можуть значно вплинути на конкурентоспроможність біопалив у порівнянні з іншими енергетичними джерелами і тим самим на його комерційну життєздатність.

Для вирішення екологічних і соціальних проблем інтенсивного тваринництва, Україні треба наблизити свою нормативно-правову базу до законодавства ЄС, спираючись на досвід держав-членів ЄС. Досвід ЄС показує, що у більшості європейських країн фермерські господарства встановлюють біогазові установки потужністю у 50-100 кВт, це вигідно і є масовим явищем. Причина такого парадоксу дуже проста – вона полягає у рівні стимулювання біогазового напрямку (табл. 1.10).

Сполучені Штати Америки були однією з перших країн ОЕСР, яка ввела звільнення від оподаткування стосовно біопалив, прийнявши в 1978 році слідом за потрясіннями, викликаними зростанням цін на нафту в 1970-ті роки, Закон про податки на енергію. У Законі передбачається звільнення від акцизного оподаткування стосовно сумішей зі спиртовим паливом. У 2004 році звільнення від оподаткування було замінено пільгою на прибутковий податок для виробників. Із тих пір іншими країнами були прийняті різні заходи по звільненню від акцизного оподаткування [200, с. 36-37].

Стимулювання розвитку виробництва біогазу у країнах ЄС

Стимул	Україна	Країни ЄС
1	2	3
Дешеві кредити на будівництво біогазових установок	Валютні банківські кредити для будівництва біогазових станцій, в основному, вітчизняні банки дають кредити під високі відсоткові ставки (понад 20% річних).	У більшості європейських країн фермерські господарства встановлюють БГУ потужністю у 50-100 кВт, це вигідно і є масовим явищем, тому що середня ставка за кредитами на біогазові й біометанові станції — 0,5% річних. Але на місцевому рівні вона може бути встановлена і нижче.
Високий «зелений» тариф на продаж електроенергії, виробленої з біогазу	В Україні найнижчий «зелений» тариф і він не поділений залежно від потужності установки. «Зелений» тариф на електричну енергію з біогазу становить 12,38 євроцента/кВт*год. З 1 січня 2020 року згідно із законодавством очікується його зниження на 10%, а з 1 січня 2025 року – ще на 10%.	У європейських країнах діє «зелений» тариф на електрику з біогазу, встановлюють його у диференційованому вигляді – найвищий тариф видається для установок малої потужності. НІМЕЧЧИНА – «зелений» тариф на електроенергію з біогазу в 0,134-0,237 євро за 1 кВт/год. АВСТРІЯ – «зелений» тариф на електроенергію з біогазу у 0,156-0,186 євро за 1 кВт/год. ФРАНЦІЯ – «зелений» тариф на електроенергію з біогазу – 0,15-0,175 євро за 1 кВт/год.
Премії за продаж біометану (тобто очищеного біогазу) у розподільчі мережі низького тиску.	В Україні відсутні премії за продаж очищеного біогазу.	У НІМЕЧЧИНІ діє технологічний бонус у 0,03 євро за 1 кВт/год у разі, якщо біогаз очищується. В АВСТРІЇ технологічний бонус – 0,02 євро за 1 кВт/год. ІТАЛІЯ – премія за біометан до ринкової ціни на природний газ у розмірі 0,796 євро за 1 куб. м ДАНІЯ – премія за біометан до ринкової ціни на природний газ у розмірі 0,735 євро за 1 куб. м ВЕЛИКА БРИТАНІЯ – премія до ринкової ціни на електроенергію (0,1-0,116 євро за 1 кВт/год) і премія за біометан (0,56 євро за 1 куб. м) ФРАНЦІЯ – «зелений» тариф на електроенергію з біогазу – 0,15-0,175 євро за 1 кВт/год, тариф на біометан для аграрних підприємств – 0,85-1,25 євро за 1 куб. м НІДЕРЛАНДИ – п'ять категорій тарифу на біометан – від 0,483 до 1,035 євро за 1 куб. м.

Джерело: таблиця сформована авторами за даними Біоенергетичної асоціації України [203-204]

Відтак, очевидно, що проблема регулювання діяльності у сфері біопалив в Україні лежить не в стільки у площині законодавчого закріплення, скільки у механізмах реалізації положень законодавства. З іншого боку, суттєвою прогалиною є відсутність законодавчого закріплення ініціатив, спрямованих на побудову ринку альтернативних джерел енергії, які передбачені в законодавствах інших країнах світу (табл. 1.11).

Таблиця 1.11

Програми з розвитку біоетанолу у світі

Країна	Законодавча норма
1	2
Бразилія	Обов'язкове додавання в пальне 25% етанолу. Податкові пільги для виробників біоетанолу.
Аргентина	Введення обов'язкового додавання 5% біоетанолу до пального протягом найближчих 5 років.
Таїланд	Бензин, що продається у Бангкоку, має містити у своєму складі 10% біоетанолу.
Індія	Обов'язкова частка біоетанолу в пальному – 5%.
Австралія	Додавання 10% відсотків біоетанолу до бензину.
Великобританія	Субсидія для виробників біоетанолу в 36 центів за 1 л.
ЄС	Вміст біоетанолу у пальному: 2% – у 2005 році; 5,75% – у 2010 році.
Канада	Регіональні податкові пільги для виробників біоетанолу з 1992 року.

Джерело: сформовано за даними [205]

Як відомо, у 2018 р. імпорт нафти та нафтопродуктів склав 5,5 млрд. доларів США, що на 25 % більше, ніж у 2017 році (4,2 млрд. доларів США). Це навіть перевищує обсяг коштів, витрачених на імпорт газу в 2018 році (3,9 млрд. доларів США). Проаналізувавши досвід різних країн, які розвивають цю сферу, можна зазначити. Наприклад, США є лідером у світі за обсягом виробленого біоетанолу (більше 16 млрд галонів у 2018 році). При цьому, у вересні цього року. Президент США Дональд Трамп оголосив про намір збільшення квоти на генерацію цього біопалива із 20 млрд галонів у 2019 р. до 22,4 млрд галонів у 2020 році. Якщо брати до уваги європейські країни, то провідною у сфері виробництва біоетанолу є Франція, а за нею слідує Німеччина.

У той же час, Україна володіє достатніми ресурсами, щоб виробляти біоетанол, біодизель та заміщувати деякий обсяг імпортованих нафтопродуктів.

Є різні механізми стимулювання використання рідких біопалив. Особливу увагу сфокусовано на таких інструментах:

- оптимізація акцизного податку на моторні палива із вмістом біопалив;

- встановлення квот щодо вмісту рідкого біопалива: у бензині – не менше 7% об'ємних із 1 січня наступного року після прийняття законопроекту та не менш 10 % об'ємних через два роки після прийняття законопроекту; у дизельному паливі – не менше 7 % об'ємних із 1 січня наступного року після прийняття законопроекту [206].

На підставі викладеного можна зробити такі висновки. Невеликі запаси паливно-енергетичних ресурсів на території України зумовлюють необхідність їх закупівлі в іноземних держав, що викликає енергетичну залежність. Це, у свою чергу, негативно позначається на економічному та зовнішньополітичному становищі країни.

Забезпечення енергетичної незалежності аграрного сектору України за рахунок виробництва і використання поновлюваних джерел енергії із наявного потенціалу галузі, може стимулюватися й підтримуватися державою за рахунок широкого набору інструментів. До поширених інструментів такої економічної політики відносяться обов'язкове змішування біопалива із паливом на основі нафти, субсидії на виробництво і розподіл, а також податкові стимули. Крім цього, з метою захисту вітчизняних виробників широко використовуються тарифні бар'єри на біопаливо. Така політика робить вирішальний вплив на рентабельність виробництва біопалива, яке інакше у багатьох випадках було б комерційно нежиттєздатним [200, с. 37].

Для створення та прискорення розвитку переробних виробництв на основі комплексного використання біомаси, утвореної у процесі аграрного виробництва, необхідно застосовувати всі інституціонально визначені інструменти еколого-економічного стимулювання, а також формувати інституціональне підґрунтя для подальшого запровадження нових інструментів, які успішно використовуються країнами ЄС та світу [207, с. 31].

Це допоможе повною мірою використати наявний природно-ресурсний потенціал АПК для розвитку поглибленої переробки біомаси, що сприятиме імплементації положень концепції «зеленої економіки» та забезпечення енергетичної незалежності галузі і країни в цілому [54, с. 112-114].

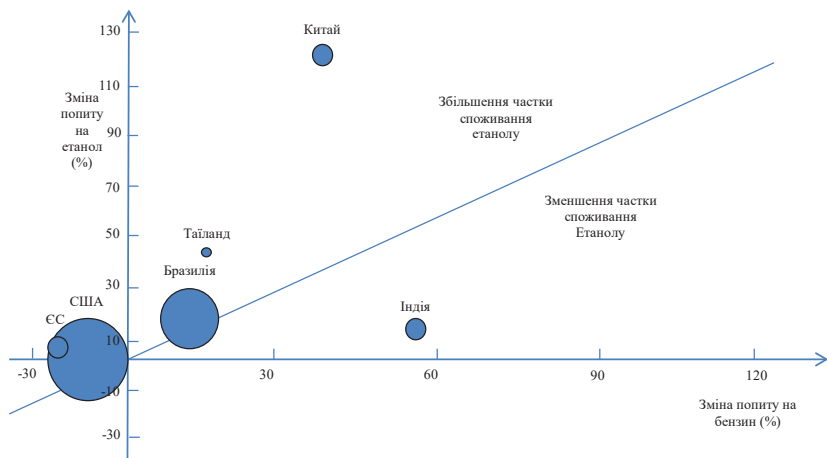
РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВ

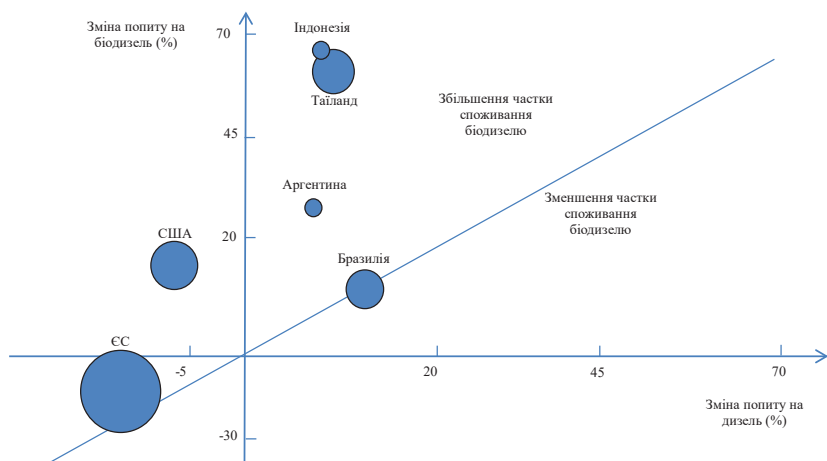
2.1. Галузева організаційна динаміка на основі маркетингового аналізу ринку біопалив в Україні та світі

Як свідчать результати аналізу, світові ціни на біопаливо тісно пов'язані з тенденціями змін у цінах на сировину (які останнім часом в основному знижуються в реальному вираженні) та цін на сиру нафту (більш постійні у реальному вираженні). Відповідно більшість прогнозів побудовано на очікуванні, що міжнародні ціни на біопаливо зростуть за прогнозний період до 2028 р. у номінальному виразі, та водночас знижуватимуться – у реальному.

Очевидно, подальший розвиток ринків біопалив продовжуватиме визначатись національними політиками підтримки. Водночас метою багатьох політик щодо біопалив, особливо в країнах, які розвиваються, є зменшення енергетичної залежності від викопних видів палив. Два основні регіони -виробники біопалив у світі – країни ЄС та США все більше спрямовують свою підтримку на передові види біопалив. Разом із тим, світовий огляд енергетики, представлений МЕА, передбачає [135] зменшення загального попиту на паливо в обох регіонах, що свідчитиме про обмежене зростання споживання біопалив (рис. 2.1). Очікується також, що споживання біодизеля у ЄС навіть знижуватиметься через очікуване зменшення загального споживання дизельного палива. Навпаки, у США очікується стійке зростання споживання біодизеля, оскільки біодизельне паливо, яке виробляється з рослинних олій, може бути кваліфікованим як передове біопаливо в правилах Стандарту з Відновлюваного Палива (Renewable Fuel Standard – RFS), а мандат на просуnutí види біопалив та біодизель збільшились у 2019 та 2020 роках.



а) ПОПИТ НА ЕТАНОЛ



б) ПОПИТ НА БІОДИЗЕЛЬ

Рис. 2.1. Розвиток споживання біопалив у головних регіонах світу

Частки попиту виражені в обсязі та відображають порівняння даних 2018 р. до 2028 р. Розмір кожного кола на рис. 3.3 а та 3.3 б відповідає обсягу споживання відповідного виду біопалив у 2018 році.

Джерело: складено авторами за даними [140]

Наприклад, у 2018 р. глобальне виробництво біопалив зросло у всіх основних регіонах світу за винятком Аргентини. Попит на біопаливо підтримувався обов'язковим змішуванням та зростаючим загальним світовим попитом на пальне через тривалий період відносно низьких цін на енергоносії [140]. У деяких країнах у 2018 р. політичні рішення були сприятливими для розвитку ринку біопалив – через прийняті або оголошені диференційовані системи оподаткування чи субсидії.

У Бразилії очікується зростання загального споживання палива на відміну від США та ЄС. Закон *RenovaBio*, який має на меті скоротити викиди від спалювання палива на 10% до 2028 року, скоріше за все забезпечить зростання споживання етанолу та біодизеля в найближчі роки. За прогнозами, споживання етанолу в Бразилії до 2028 р. сягне 37 млрд л, тобто зросте на третину. Тільки в КНР відносний приріст очікується ще вищий – більш ніж удвічі протягом найближчого десятиліття [140].

Як вже зазначалося, обсяг міжнародної торгівлі біопаливами порівняно низький. Світова торгівля біодизелем та етанолом по відношенню до загального обсягу виробництва (44 млрд л біодизеля та 143 млрд л етанолу до 2028 р.) не перевищувала 10% від внутрішнього споживання за останнє десятиліття і характеризується домінуванням декількох країн.

Під впливом розвитку ринку рослинної олії зростання номінальних цін на біодизель прогнозується повільнішими щорічними темпами (на 0,8%), ніж на етанол (2,4%) (рис. 2.2). Міжнародні та внутрішні ціни на біопаливо часто не пов'язані, головним чином через політику, яка впроваджує фіскальні пільги або підтримувані ціни.

Основним фактором у виробництві та використанні біопалив в світі є розробки в галузі глобального транспорту. Зовнішні прогнози, взяті з *World Energy Outlook IEA*, передбачають [136, 140], що світовий попит на бензин залишиться на рівні близько 120 млрд л, тоді як попит на дизель зменшиться приблизно на 8%, із 762 млрд до 703 млрд л, незважаючи на те, що має місце зростання загального попиту на пальне (див. рис. 2.1).

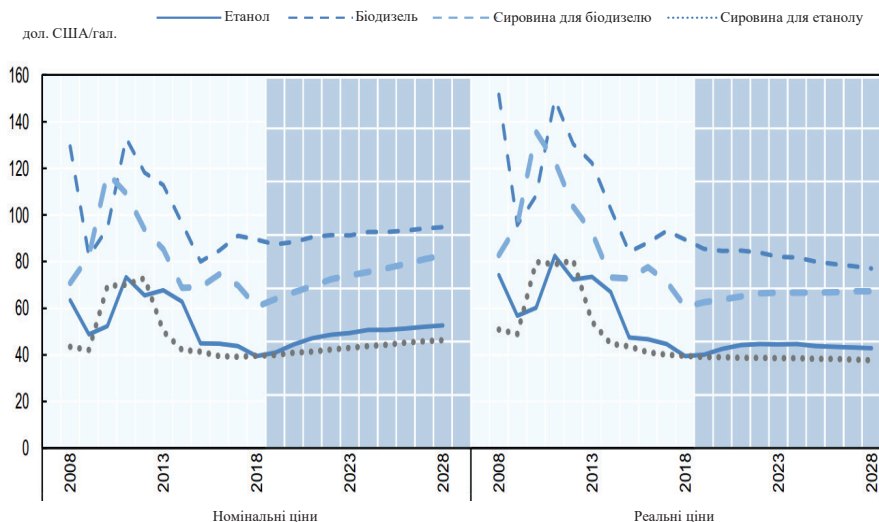


Рис. 2.2. Зміна цін на біопаливо та сировину для біопалив у 2008-2028 рр.
Джерело: складено авторами за даними [140]

У глобальному масштабі збільшення виробництва біопалив відбувається значно повільнішими темпами порівняно з попередніми десятиліттями. Основна причина полягає у тому, що політика США та країн ЄС забезпечує менше додаткової підтримки в секторі біопалив, аніж раніше. Очікується, що попит на біопаливо буде зростати в країнах, що розвиваються, враховуючи зрушення в транспорті та внутрішню політику, що сприяє зростанню попиту на споживчому рівні та зростанні кількісного співвідношення біологічної складової в сумішах [208, с. 177].

Прогнозується, що світовий випуск етанолу збільшиться приблизно з 122 млрд л протягом базового періоду до 143 млрд л до 2028 р., тоді як світовий випуск біодизелю досягне майже 44 млрд л, головним чином, за рахунок США. У світовому виробництві біопалив продовжуватиме переважати традиційна сировина, незважаючи на те, що в багатьох країнах спостерігається підвищення чутливості до стійкості виробництва біопалив (рис. 2.3). Кормові зернові культури, особливо кукурудза та цукрова тростина, продовжуватимуть переважати в сировині для виробництва біоетанолу. Прогнозується, що виробництво етанолу до 2028 року використовуватиме 14% та 24% світового виробництва кукурудзи та цукрової тростини. Очікується, що рослинна олія буде і

далі використовуватись як основна сировина у виробництві біодизеля. Виробництво біодизеля на основі відпрацьованої олії та жиру продовжуватиме відігравати важливу роль у ЄС, Канаді та США.

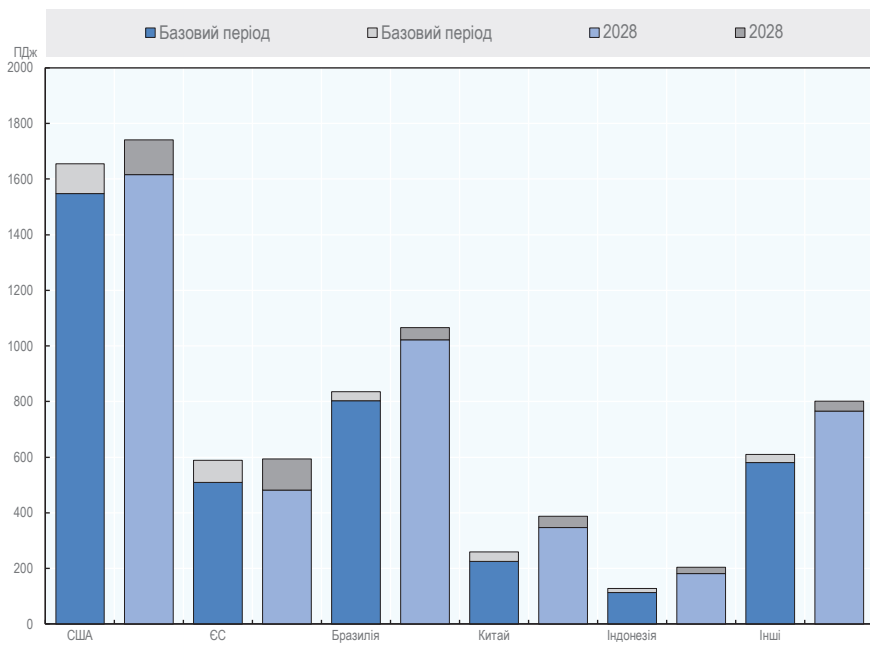


Рис. 2.3. Світове виробництво біопалив із традиційної та просунутої сировини

Традиційна сировина тут визначена як харчові та кормові зернові культури, призначені для виробництва біопалив. Вимірювання у Петаджоулях (ПДж) = 1015 Дж.

Джерело: узагальнено за даними з [140]

Частка енергії, яка надходить у транспортний сектор через біопаливо, перевищує 10% лише у Бразилії. Для країн, що не входять до ЄС, частка врожаю, яка може бути перероблена на біопаливо для споживання в ЄС – мінімальна. За оцінками, ці країни, що виготовляють сировину для виробництва біопалива у ЄС (Україна, Бразилія, Індонезія та Малазія), мають менше 0,5% від загальної площі вирощування культур для виробництва біопалива у ЄС [209]. Більше половини біоетанолу (65% у 2016 р.), який споживався в ЄС в останні роки, отримується

з сировини, виготовленої в ЄС – в основному пшениці, кукурудзи та цукрових буряків. Однак слід відмітити значний внесок у постачання кукурудзи з України (близько 7%). Також Україна входить у трійку лідерів у постачанні ріпаку для виробництва біодизеля в ЄС (1,8% у 2016 р.), а також дрібних фракцій соєвих бобів [210].

Для оцінки зовнішніх впливів на виробництво біопалив у монографії було використано аналіз PESTEL. Він передбачає маркетинговий аналіз із визначенням зовнішніх впливів на галузь інших факторів. PESTEL-аналіз дає характеристику політичних, економічних, соціальних, технологічних, правових та екологічних факторів впливу, що є продовженням аналізування за SWOT. У даній роботі PESTEL-аналізом визначалися фактори економічного, екологічного, соціоекологічного та геополітичного аспектів стійкості, що обумовило використання для узгодження технологічних рішень, а також визначення сильних і слабких сторін альтернатив моделювання.

Диференціація біопалив на такі, що виробляються з харчових культур (першого покоління) та шляхом переробки потоку відходів і залишків (другого покоління), має достатньо різні економічні характеристики, які не можуть ігноруватися у маркетинговому аналізі [211, с. 12].

Так, завдяки високій частці вартості сировини в загальній вартості біопалив першого покоління, посіви сировини оцінюються, серед інших аспектів, за їх ефективністю. Дані табл. 2.1 вказують на високий енергетичний потенціал цукровмісної сировини порівняно з крохмалевмісною сировиною. Однак ефективність конверсії обумовлює загальну продуктивність усієї сировини для процесу виробництва біопалив. Цукрова тростина не виробляється в ЄС, а імпортується в межах пільгових торгових відносин.

Дані табл. 2.1 свідчать, що біоетанол із цукрових культур має перевагу, з огляду на загальну продуктивність. Біодизельні культури мають нижчу ефективність у л/Га порівняно з біоетанолом та біометаном. Однак у перерахунку на ГДж значення продуктивності для цих видів біопалив стають більш подібними, враховуючи і те, що енергетична цінність біоетанолу в ГДж/л значно вища, ніж у біодизеля. Біоетанол із лігніно-целюлозної біомаси (табл. 2.1) не має конкурентної енергопродуктивності, але її переробка може сприяти забезпеченню загальної економічної стійкості, що базується на низькій вартості потоку відходів [214, с. 242-253]. Це ж стосується і залишків, що використовуються

як для біохімічного, так і для термохімічного виробництва біодизеля. Деревні культури та посіви з короткою сівозміною демонструють конкурентоспроможні значення енергопродуктивності близько 90 ГДж/Га для термохімічного виробництва біодизеля.

Таблиця 2.1

Врожайність біосировини для виробництва біопалив із урахуванням його ваги (т) та енергії (ГДж) на 1 га

Сировина	Врожайність (т/Га)	Врожайність (ГДж/Га)
Цукрова тростина	68,7-70,9	370
Цукрові буряки	61,5-68,9	243,7-281
Кукурудза	3,9-5,8	61
Пшениця	3,5-7,9	77-119,4
Ріпак	2,2-3,5	74-84,4
Насіння соняшнику	1,8-2,4	58
Соя	2,8-2,9	56
Деревні культури	11-27	87-239,4

Джерело: складено авторами за даними [210, 212-213]

Щодо доступності культур для переробки на біопаливо, то це не є безпосередньо проблемою, оскільки є можливість залучення додаткових земель. Сировина у вигляді непродовольчих культур для виробництва біопалив, включаючи деревні залишки, використану олію та тваринні жири, також має застосування. При цьому загальна кількість доступної сировини цих видів значно більша, аніж попит, тому дана сировина доступна у значній кількості для біопаливної галузі. Проте доступність потоків відходів та залишків має свої обмеження – виробництво біопалив із даної сировини нівелює практично всі переваги використання сільськогосподарської сировини, з якими слід буде рахуватись тоді, коли попит на біопаливо зросте.

Ефективність заготівлі сировини впливає на економічну конкурентоспроможність, але, зрештою, найважливішою є вартість джерела енергії. Тому врахування витрат не тільки обсягу виробництва, але й енергетичної ефективності – ключовий фактор оцінки стійкості. Тенденція щодо біопалив першого та другого покоління та вплив цін на нафту також представлена в табл. 2.2, де вартість порівнюється з енергоефективністю.

Таблиця 2.2

Виробничі витрати для різних біохімічних біопалив і сировини за різних сценаріїв цін на нафту на 2015 р. та на 2020 р.*

Біопаливо	Сировина	Ціна сировини (олія/нафта) (дол. США/Барель)	Загальна вартість в об-рахунку на енергоефек-тивність (дол. США/л) за оцінками на 2020 р.
Викопне паливо	Сира нафта	50-200	36,5-130,8
Біоетанол	Кукурудза	50-200	110,6-145,3
Біоетанол	Пшениця	50-200	151,3-202,6
Біоетанол	лігніно-целюлоз-ні відходи	50-200	81,5-95,4
Біодизель	Ріпакова олія	50-200	138,4-192,3
Біодизель	Пальмова олія	50-200	63,7-115,5
Біодизель	Перероблена олія	50-200	45,4-73,6

* – Загальні витрати нормалізуються, виходячи зі щільності енергії біопалив відносно щільності енергії викопного палива для забезпечення порівнянності загальної вартості різних видів біопалив.

Джерело: складено за даними [213-214]

Отже, для виробництва певного виду палива загальним показником ефективності слід вважати витрати на одиницю виготовленого палива, тоді як для кінцевого споживання ефективність обчислюється енергією, яку можна отримати зі спожитого обсягу палива, що впливатиме на загальну оцінку витрат. Із табл. 2.2 видно, що біодизель, який виробляється з переробленої олії, має конкурентоспроможну виробничу собівартість, яка ще більше знизиться з розвитком технологій. Перспективи скорочення капітальних витрат наявні при виробництві біоетанолу з лігніно-целюлозної біомаси за конкурентоспроможними виробничими витратами у 2020 р. [215, с. 261]. Очікується, що вартість конверсії для сільськогосподарської сировини з часом суттєво не зміниться, оскільки технологія ще знаходиться у стані розвитку, враховуючи і те, що збільшення собівартості продукції має місце одночасно з очікуваним зростанням цін на врожай.

Із даних табл. 2.2 також можна зазначити менші витрати на лігніно-целюлозний біоетанол та біодизель із переробленої олії, з чого випливає, що ці продукти є найменш чутливими до зміни цін на сировину. Значення енергоефективності, використані в табл. 2.2, відрізняються від значень табл. 2.3, урахуванням в останній регіону походження вихідної сировини за результатами досліджень [216].

Таблиця 2.3

Врожайність біосировинних ресурсів при виробництві біопалив на 1 га площі за енергією (ГДж) та обсягом (л) у 2020 р.

Тип біопалив	Сировина	Енергетична продуктивність за оцінками у 2020 р. (ГДж/Га)	Енергетична продуктивність за оцінками у 2020 р. (л/Га)
Біоетанол	Пшениця	42	2000
	Кукурудза	64	3030
	Ячмінь	38	1770
	Цукрові буряки	145	6840
	Цукрова тростина	118	5570
Біометан	Силосна кукурудза	123	
Біодизель	Соняшникова олія	24,5	740
	Пальмова олія	88	2660
	Ріпак	52	1570
	Соя	17	530
Біоетанол	Солома зернових	15	710
(Фішер-Тропш) ФТ Біопаливо	Міскантус та просо	90	-
	Плантації короткої ротації	97	-
	Відходи лісової промисловості	5,8	-

Джерело: складено за даними [216]

Оскільки вартість процесу конверсії є більш значною для біопалив другого покоління, то в табл. 2.4 наведені дані для порівняння, що стосуються витрат для різних шляхів виробництва біопалив – для біохімічного та термохімічного.

Слід відзначити помітну різницю у ціні сировини для біохімічного виробництва біометану. Можливість отримання біопалив – це низькі ціни на сировину, які можуть бути забезпечені шляхом використання потоку відходів, що є типом сировини з майже нульовою вартістю [217]. Таким чином собівартість виробництва біометану може бути значною мірою віднесена до виду сировини. Тому більш прогресивні термохімічні процеси мають дещо більшу собівартість продукції порівняно з біометаном після модернізації виробництва біогазу. Для біоетанолу, отриманого з лігніно-целюлозної біомаси, виробнича собівартість буде вищою, ніж для біоетанолу на основі рослинної сировини завдяки додатковим етапам процесу отримання біопалив із лігніно-целюлозної біомаси.

Огляд виробничої собівартості (діапазону) на одиницю енергії як для біохімічного (біометану та біоетанолу), так і для термохімічного (біометан і біодизель) способів*

Тип біопалива	Процес перетворення	Сировина	Вартість сировини (дол. США/МВт·год)	Виробнича вартість (дол. США/МВт·год)	Виробнича вартість (дол. США/ГДж)
Біометан	Біохімічний	-	0-80	40-120	11-34
Біоетанол	Біохімічний	Целюлозна біомаса	10-13	85-103	24-29
Біометан	Термохімічний	Відходи та деревна біомаса	10-20	46-91	16-25
Біодизель	Термохімічний	Деревна біомаса	10-20	90-139	25-35

* Вартість біохімічної конверсії біометану включає різні вихідні матеріали для анаеробного зброджування.

Джерело: складено за даними [217]

Що стосується загальної економічної стійкості різних видів біопалив, то вочевидь очікувана вартість сировини буде сприяти поширенню використанню біомаси, відходів і залишків [218-219].

Також очікується, що капітальна вартість сировини для біопалив другого покоління досягне конкурентоспроможного рівня завдяки розвитку галузі. Для забезпечення привабливості інвестицій в біопалива другого покоління за нинішніх умов необхідною є довгострокова політика підтримки, що залишається єдиним інструментом досягнення рентабельності інвестицій [218]. При цьому можлива низька ціна на викопну нафту, яка може зробити біопалива менш економічно стійкими через неконкурентоспроможну собівартість.

Викиди парникових газів пов'язані з видом сировини та виробничих процесів. Аналіз коефіцієнтів викидів у ланцюгу постачання біопалив зображено на рис. 2.4, де відображено викиди за процесами культивування, переробки та транспортування. Ці дані показують, що вирощування сировини створює в середньому щонайменше 50% загальних викидів у ланцюгу по-

стачання. Виробництво біометану та біодизеля з відпрацьованої олії займає чільне місце за потоками відходів із сировини несільськогосподарського походження. Потік сільськогосподарських відходів лігніно-целюлозної біомаси, що використовується при виробництві етанолу та дизельного палива, здійснює свій внесок до загальної маси викидів у ланцюгу постачання біопалив завдяки використанню добрив [220, с. 123-133].

Отже, дискусія щодо переробки потоків відходів у процесах біопалив вносить чималу складність при аналізі викидів, а також впливає на оцінювання витрат виробництва. Іншим прикладом може бути використання жому як лігніно-целюлозної біомаси для виробництва біоетанолу. Однак у цьому випадку жом може розглядатись як відходи харчової промисловості. Ще одна можливість виникнення складностей – це заміна викопного палива, яке використовується в транспорті біопаливом і використання біопалив у процесі конверсії.

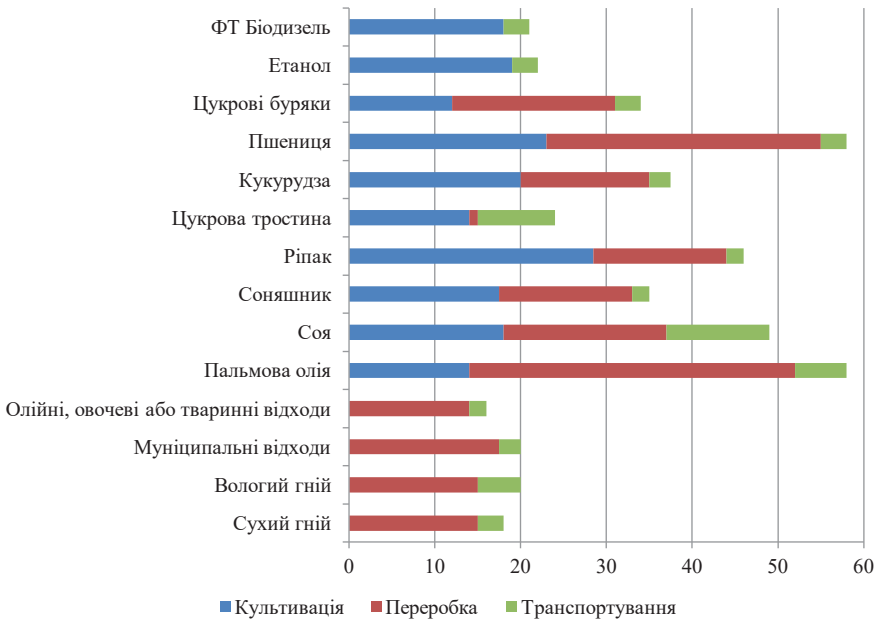


Рис. 2.4. Коефіцієнти викидів у ланцюгу створення вартості виражені в еквівалентних г CO_2 / МДж кінцевого продукту*

* усі процеси є біохімічними, за винятком термохімічного біодизеля Фішера-Троша (ФТ).

Джерело: складено за даними [220, с. 123-133]

Для забезпечення екологічної стійкості реалізація наведених міркувань може зменшити викиди парникового газу в ланцюгу постачання біопалив. Однак, враховуючи чинники економічного середовища, це лише знизить ефективність виробництва, оскільки для отримання необхідних обсягів біопалив зросте використання землі. Отже, дана реалізація потребує розробки відповідної маркетингової політики та визначення критеріїв ефективності виробництва, а також підвищить вимоги до деталізації аналізу викидів, що виникають завдяки додатковому землекористуванню. Якщо викопне пальне розглядати як альтернативу використанню залишків та відходів при виробництві енергії, то використання харчових відходів при виробництві біопалив може спричинити загальний негативний ефект створення викидів парникових газів. Ця залежність у довгостроковій перспективі продовжуватиме розвиватись, оскільки джерела електричної та теплової енергії виявляться менш забруднюючими для навколишнього середовища [220, с. 128].

За даними [220, с. 123-133], загалом зміна землекористування зменшує екологічну стійкість біопалив, які виробляються з сільськогосподарських культур, порівнюючи з іншими видами. У табл. 2.5 продемонстровано, що викиди від зміни землекористування для біодизеля є вищими, ніж для біоетанолу.

Таблиця 2.5

Викиди від землекористування під час вирощування різних видів сировини

Тип біопалива	Сировина	Викиди від землекористування (г CO ₂ /МДж)
Біоетанол	Пшениця	34
	Кукурудза	14
	Ячмінь	36
	Цукрові буряки	15
	Цукрова тростина	17
Биометан	Силосна кукурудза	21
Біодизель	Соняшникова олія	63
	Пальмова олія	231
	Ріпак	65
	Соя	150
Біоетанол	Солома зернових	16
(Фішер-Тропш) ФТ Біопаливо	Міскантус та просо	-12
	Плантації короткої ротації	-29

Джерело: складено за даними [216]

Перш за все, слід звернути увагу на співвідношення продуктивності сільськогосподарських культур і викидів при аналізі землекористування, оскільки для виробництва однакової кількості енергії потрібна різна кількість земельних ресурсів. Цей ефект забезпечує перевагу біоетанолу першого покоління проти біодизеля. Також розмір сільськогосподарських угідь на пряму пов'язаний з кількістю викидів. Цей вплив підтверджується дослідженням [213], де пряма зміна землекористування з пасовищ є більш сприятливою у порівнянні з перетворенням лісових земель на землі для культивування енергетичних культур. Отже, негативні значення екологічного ефекту для швидкозростаючих плантацій ФТ біодизеля, які переважно покращують умови землекористування, в цілому призводять до загального скорочення викидів. Викиди від землекористування для виробництва біометану не суттєво відрізняються від аналогічних викидів при виробництві біоетанолу з сільськогосподарських культур. Використання сільськогосподарських відходів та харчової промисловості може значною мірою зменшити викиди, оскільки попит на біопаливо безпосередньо не впливає на їх утворення.

Аналіз останніх досліджень, що стосуються викидів при зміні землекористування, показує розбіжність у результатах, тому загальний вплив зміни землекористування важко визначити достатньо точно [217, с. 589].

Однак використання залишків деревини та біомаси сільськогосподарських культур вважаються перспективними для виробництва біопалив, оскільки викиди парникових газів при зміні землекористування є значно нижчими, ніж для біопалив першого покоління, які отримуються на основі переробки сільськогосподарських культур [216-222]. Інше дослідження [221] показує, що в середньому біодизель має вищу емісію при зміні землекористування (медіана 52 г CO₂-екв / МДж), порівнюючи з етанолом першого покоління (медіана 21 г CO₂-екв / МДж) та з цукромісними чи цукристими культурами, що мають найменші викиди за показником зміни землекористування.

Негативний ефект від використання сільськогосподарських культур як сировини для біопалив ще раз підкреслюється аналізом викидів при зміні землекористування. Загалом на екологічну стійкість сільськогосподарської сировини особливий вплив чинить її вид. Не лише викиди в ланцюгу постачання мають конкурентоспроможні значення, але й викиди від потоків залишків і відходів як сировини для біопалив

також не залежать від зміни землекористування, на відміну від викидів, що виникають при заготівлі сировини для виробництва біоетанолу першого покоління та біодизеля. Окрім термохімічної конверсії рослин у біодизель, що спричиняє негативні викиди за зміни землекористування, біохімічна конверсія відпрацьованої олії утворює сприятливий для навколишнього середовища ланцюг постачання, а екологічним ефектом від зміни землекористування тут нехтується.

Отже, сутність соціально-екологічної стійкості ґрунтується на походженні сировини, проте не залежить від того, чи вона вирощується на сільськогосподарських землях чи є відходами від промислових процесів. Беручи до уваги лише біоетанол першого покоління та біодизель, у дослідженні [223] проаналізовано використання води, земель та продуктів харчування на основі опрацювання даних про 85% світового споживання біоетанолу та 81% світового споживання біодизеля у 2013 р. Результати свідчать, що для вирощування біодизельної рослинної сировини потрібно в середньому 90 тис. м³ / ТДж води, для біоетанолу – 74 тис. м³ / ТДж. Необхідні земельні ресурси в середньому становлять 9 га / ТДж для біоетанолу та 29 га / ТДж для біодизеля. Оцінювання харчових калорій, що використовуються як показник ефективності виробництва біопалив першого покоління, показує, що біодизель є менш конкурентоспроможним із середнім показником у 95 чоловік / ТДж, яких можна прогодувати порівняно з 107 людьми / ТДж для біоетанолу. Різниця між продовольчою та непродовольчою сировиною має важливе значення при оцінюванні екологічного впливу використання земель, як це визнає Європейська Комісія, яка представила Директиву щодо непрямих змін землекористування (МКП) у 2015 р. для усунення негативних наслідків від використання відходів продовольчої сировини при виробництві біопалив. Дана Директива обмежує виробництво біопалив з сільськогосподарських культур до 7% та наказує державам-членам ЄС розробляти національні цілі для використання біопалив другого покоління [224].

Біопаливо має сильну соціоекологічну позицію завдяки широким можливостям у застосуванні сировини, окрім використання сільськогосподарських культур. Біоетанол є досить конкурентоспроможним біопаливом, оскільки в країнах ЄС встановлюються національні цілі для розвитку виробництва з лігніно-целюлозної біомаси. З іншого боку, виробництво біодизельного палива з переробленої харчової олії є ще

більш технологічним, оскільки, наприклад, харчова олія є вихідною сировиною для 86% біодизеля у Великобританії [225].

Для зменшення впливу на використання земель і конкуренції з харчовою промисловістю можна застосовувати нехарчові культури, що добре ростуть на неродючих землях. Водночас, як і для інших сільськогосподарських культур, ці культури також потребують значної кількості води для вирощування в порівнянні з водним слідом від рослинних сільськогосподарських відходів [226, с. 578]. Табл. 2.6 демонструє скорочення використання води за умови, якщо залишки сільськогосподарських культур будуть використовуватись для виробництва біопалив у порівнянні з використанням повноцінних сільськогосподарських культур. Вигідну ситуацію можна створити, якщо залишки будуть отримані від звичайної сільськогосподарської діяльності, таким чином утворюючи відходи суміжної галузі на відміну від спеціального вирощування сировини для виробництва біопалив. Подальший аналіз врожаю сільськогосподарських культур у табл. 2.6 показує, що водний слід є найнижчим для цукровмісної сировини (виробництво біоетанолу), а олійні культури для виробництва біодизеля мають більший водний слід.

Таблиця 2.6

Водний слід на 1 т врожаю зернових та від залишків сільськогосподарської продукції, м³ *

Зернова культура	Водяний слід від врожаю зернових культур (м ³ /т)	Водяний слід від залишків (м ³ /т)
Цукрова тростина	176	72
Кукурудза	961	205
Рис	1523	129
Пшениця	1633	140
Цукровий буряк	103	47
Маніока	476	87
Соя	2002	188
Ріпак	1583	205
Бавовна	3796	154
Соняшник	2014	636

* *вказується кількість води, яка використовується для вирощування корисної частини врожаю (урожайність), а також для того, що вважається залишком.*

Джерело: складено за даними [226, с. 571-582]

Зменшення біорізноманіття внаслідок промислової діяльності із виробництва біопалив переважно спричинене, як вважається [227, с. 189], використанням землі. Негативний вплив від вирубки лісів на біорізноманіття вже описаний у багатьох наукових роботах. Взагалі вважається, що використання сільськогосподарських культур для виробництва біопалив другого покоління чинить менший негативний вплив на біорізноманіття проти біопалив першого покоління. Поліпшення впливу на біорізноманіття шляхом вирощування сировини другого покоління також підтверджено дослідженням [228, с. 1385].

Геополітичний аспект проблеми може бути продемонстрований тим, що для досягнення цілей ЄС у галузі відновлюваної енергетики на 2020 р. усі 28 країн-членів ЄС зобов'язані звітувати про свій прогрес. Обов'язковою метою для транспортного сектору є забезпечення частки відновлюваної енергії щонайменше у розмірі 10%, що підтримує розвиток галузі біопалив [229-230]. Оскільки біопаливо розглядається як відновлюване джерело енергії, екологічні та соціоекологічні аспекти можуть розглядатися як рушійні сили маркетингової політики сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив. Тому геополітична стійкість, що характеризується географією біопаливної галузі та розробленою маркетинговою політикою, значно впливає на оцінку екологічної та соціально-екологічної стійкості біопалив. Нині значна кількість поточних політичних рішень передбачають запровадження системи сертифікації, яка забезпечує стійке виробництво біопалив. Термін «стійкий» передбачає взаємозв'язок виробництва біопалив та дефіциту продуктів харчування, втрати біорізноманіття та зміни землекористування [231]. Окрім того, для прямого зменшення впливу виробництва харчових культур на ці проблеми, було введено в дію обмеження, яке стримує використання харчових, цукрових, крохмальних та олійних культур до 7% від усєї кількості як сировини, що використовується для виробництва біопалив.

Серед країн-членів ЄС Німеччина є країною з найвищим рівнем розвитку біоенергетики. Так, мета щодо використання відновлюваної енергії до 2020 р. в транспортному секторі встановлена на рівні 13,8% [232, с. 991-1003]. Для порівняння, Польща узгодила відповідні цілі з мінімальними 10%, але за рахунок 8,5% відновлюваних видів палива та 1,5% за рахунок електроенергії, що використовується в транспорті, але до 2018 р. Польща не застосовувала директиву щодо підтримки виробництва та використання біопалив у своїй правовій системі, включаючи

систему подвійного підрахунку. Натомість Нідерланди першою у 2009 р. із країн ЄС прийняли законодавство, яке підтримувало виробництво біопалива з відходів, залишків та лігніно-целюлозної біомаси, встановивши за мету використовувати ці види біопалив у вдвічі більшому обсязі по відношенню до встановлених для ЄС цілей [233]. На практиці ці види біопалив займають частку 50% у загальній кількості відновлюваної енергії, що використовувалась у Нідерландах у 2016 р., із яких як первинну сировину використовували харчову олію та тваринні жири для виробництва біодизеля. Нещодавно Італія вимагала від усіх постачальників пального додавати 0,6% біопалива в бензин та дизельне паливо, які виробляються з 2018 р. [234]. Румунія також має подібні проблеми з підтримкою виробництва та споживання біопалив, посиляючись на бюджетні проблеми [235].

Загалом у країнах ЄС існує прямиий намір обмежити використання біопалив першого покоління. Альтернативи, включаючи використання відходів та залишків, потребують додаткової підтримки, яку поки що всі країни ЄС забезпечити не спроможні. Отже, геополітична стійкість виробництва біопалив на основі продовольчих культур знижується, у той час, як все більше сприяння забезпечується для використання сучасних видів біопалив. Однак у сучасній політиці економічна підтримка виробництва біопалива є більш розвиненою у країнах Західної Європи, тоді як в інших країнах суб'єкти ланцюгів створення вартості та постачання зустрічаються з труднощами у забезпеченні системної підтримки, що може знизити високу капітальну вартість виробництва біопалив другого покоління.

Розвиток галузі біопалив може бути пов'язаний і з наявністю сировини. З рис. 2.5 видно, що, особливо для біоетанолу, значна частина сировини, яка використовується біопаливною промисловістю у країнах ЄС, походить із самої Європи. Що стосується підтримки галузі біопалив за допомогою розробки відповідної маркетингової політики, використання власної сировини буде сприяти підтримці політики, спрямованої на весь ланцюг у галузі біопалив. Проте утворюється все більша кількість добровільних схем, які можуть бути використані у всьому світі для доведення відповідності критеріям стійкості біопалив у країнах ЄС. 63,7% біодизельного пального, що виробляється в ЄС – виробляється з власної сировини, з якої 33% становить відпрацьована олія та тваринні жири [233].

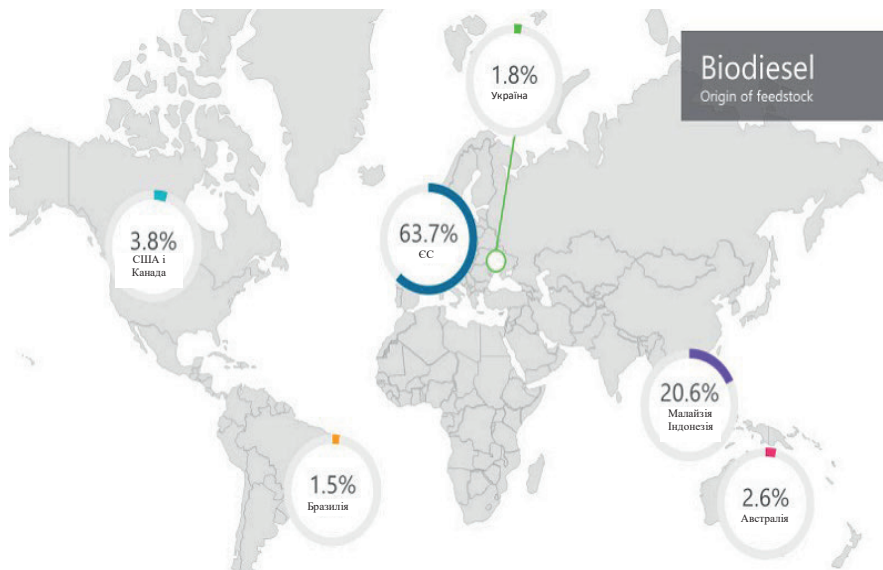


Рис. 2.5. Походження сировини, яка використовується для виробництва біодизельного палива, що споживалось у країнах ЄС у 2016 р.*

** до відсотків відносно загального споживання біодизеля.*

Джерело: складено за даними [233]

Останні критерії у країнах ЄС встановлюють обмеження на те, що пальмова олія, виготовлена з сировини, зібраної на площі, що перевищує 2 га, є нестійкою, і це означає, що це біопаливо суперечить цілям щодо відновлюваної енергії, встановлених ЄС [236].

Створення національних законів для досягнення цілей ЄС обумовлюється RED за умови відсутності між країнами ЄС законодавства, яке обмежує вільний рух палива та сировинних ресурсів [236]. Натомість для країн, що не входять до ЄС, встановлюються антидемпінгові мита (наприклад, у США на етанол у 2013 р.), оскільки їхня ринкова ціна була нижчою, ніж могли запропонувати виробники з країн ЄС. Ця тенденція, разом із масштабами встановлених тарифів на біопаливо у країнах ЄС, спрямовує до створення відносно ізольованого ринку біопалив у ЄС [237].

Отже, маркетинговий аналіз останніх тенденцій на світовому ринку біопалив дозволяє стверджувати, що для України дана сфера економічної діяльності безумовно є перспективною із соціоекономічних, екологічних та техніко-технологічних аспектів. Проте такі перспективи полягають, насамперед, у розвитку внутрішнього ринку виробництва та споживання, де визначальними стануть фактори технологічного вдосконалення, а також більш раціонального використання земель, оптимізації сировинної бази тощо. Особливий інтерес галузь представляє для безпосередньо сільськогосподарських підприємств в якості потенційних виробників і споживачів біопалив. Водночас становлення вітчизняного виробництва та ринку біопалив загалом потребує як окремої регулятивної політики, так і формування робочих бізнес-моделей, що матимуть свою доведену економічну ефективність на основі оптимального комбінування біопалив першого та другого покоління, сировини, технологій і т. ін. Якщо перше загалом уже має достатнє наукове обґрунтування, то другий аспект проблеми дисфункції даного ринку в Україні потребує спеціальних досліджень.

Проводячи аналіз структури загального постачання первинної енергії в Україні за 2010-2019 рр., варто відзначити, що вона зазнала суттєвих змін. Відбулося зниження виробництва енергії, експорту та імпорту енергії, що вплинуло і на зниження загального постачання первинної енергії на 43326 тис. т н. е. або на 32,7% (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Загальне постачання первинної енергії в Україні у 2010-2019 рр., тис. т. н. е.

Показники	Роки						Відхилення, +- 2019 р. до 2010 р.
	2010	2015	2016	2017	2018	2019	
Виробництво енергії	78712	61614	66323	58863	60883	60095	-18617
Імпорт енергії	51260	31575	29152	35145	33847	34768	-16492
Експорт енергії	9278	1447	1427	1944	1464	1830	-7748
Міжнародні морські та авіаційні бункери	274	124	157	251	300	121	-153
Зміни запасів	11888	-1529	492	-2351	326	-3840	-15728
Загальне постачання первинної енергії	132308	90090	94383	89462	93492	89072	-43236

Джерело: сформовано авторами за даними Державної служби статистики України [238]

За даними Державної служби статистики України змінилася також і структура виробництва первинної енергії в Україні, а саме спостерігається тенденція зниження використання природних джерел енергії (вугілля, сирої нафти та ін.) і підвищується рівень виробництва та споживання альтернативних джерел енергії (біопалив і відходів, теплоенергії, вітрової, сонячної та інших видів енергії) (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Виробництво первинної енергії в Україні за видами у 2010-2019 рр., тис. т. н. е.

Показник	Роки						Відхилення, +/- 2019 р. до 2010 р.
	2010	2015	2016	2017	2018	2019	
Вугілля і торф	33716	17423	22869	13696	14087	14089	-19627
Сира нафта	3590	2618	2304	2208	2341	2478	-1112
Природний газ	15426	14814	15175	15472	16487	16318	892
Атомна енергія	23387	22985	21244	22449	22145	21771	-1616
Гідроелектроенергія	1131	464	660	769	897	560	-571
Вітрова, сонячна енергія і т. п.	4	134	124	149	197	426	422
Теплоенергія	-	571	599	546	534	667	667
Біопаливо та відходи	1458	2606	3348	3575	3726	3786	2328
Всього	78712	61614	66323	58863	60413	60095	-18617

Джерело: сформовано авторами за даними Державної служби статистики України [238]

Варто відзначити, що традиційними видами енергії Україна забезпечена на 50-60%, що призводить до залежності від імпорту енергетичних ресурсів із зарубіжних країн.

Для ефективного функціонування вітчизняного аграрного сектору необхідним є забезпечення безперебійного постачання енергетичними ресурсами за ринковими цінами та підвищення енергоефективності їх використання. У структурі енергоспоживання АПК України найбільшу частку займають нафтопродукти, теплоенергія та природний газ. Проте споживання енергії, виробленої з вугілля й торфу, біопалив і відходів становить незначну частку (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Енергоспоживання АПК України за 2010-2019 рр., тис. т н. е.

Показник	Роки						Відхилення, +- 2019 р. до 2010 р.
	2010	2015	2016	2017	2018	2019	
Вугілля і торф	17	9	8	7	7	7	-10
Сира нафта	-	-	-	-	-	-	-
Нафтопродукти	1255	1320	1300	1427	1152	1256	1
Природний газ	128	129	139	131	122	96	-32
Атомна енергія	-	-	-	-	-	-	-
Гідроелектроенергія	-	-	-	-	-	-	-
Вітрова, сонячна енергія і т. п.	-	-	-	-	-	-	-
Теплоенергія	329	212	244	218	219	188	-141
Біопаливо та відходи	17	19	20	25	37	28	11
Всього	2027	1957	2139	1847	1887	1890	-47

Джерело: сформовано автором за даними Державної служби статистики України [238]

Відсоткова частка біопалив та відходів протягом 2010-2019 рр. зросла від 1,1% до 3,8% (Додаток Г), що пояснюється поступовим зростанням виробництва та використання даного виду альтернативної енергії в аграрному секторі. Це ще раз підтверджує, що аграрний сектор має достатній потенціал для підвищення енергоефективності та переходу на відновлювані джерела енергії задля забезпечення енергетичної незалежності як галузі, так і країни в цілому.

На основі аналізу статистичних даних Державної служби статистики України встановлено, що виробництво і постачання твердого та рідкого біопалива, біогазу має тенденцію до стабільного зростання (табл. 2.10). Найбільш динамічне зростання (у понад 2 рази) характерне для виробництва і постачання для твердого біопалива та біогазів. Водночас виробництво і постачання рідких видів біопалив зростає значно повільнішими темпами.

Таблиця 2.10

Баланс постачання різних видів біопалив в Україні за 2010-2019 рр.

Показники	Роки						Відхилення, +/- 2019 р. до 2012 р.
	2012	2015	2016	2017	2018	2019	
Виробництво твердого біопалива, ТДж	72796	108081	138667	147400	153886	154563	81767
Імпорт, ТДж	31	31	31	-	52	59	28
Експорт, ТДж	-3125	-22317	-23014	-22709	-22571	-18326	-15198
Зміна запасів, ТДж	1285	208	-23	-3152	-572	-1798	-513
Внутрішнє постачання твердого біопалива, ТДж	70987	86003	115661	121539	130795	134498	63511
Виробництво рідкого біопалива, тис.т	-	16	6	21	4	70	-
Імпорт, тис.т	-	46	58	54	56	70	-
Експорт, тис.т	-	-9	-6	-4	-4	-7	-
Зміна запасів, тис.т	-	-	-	-	-	-	-
Внутрішнє постачання рідкого біопалива, ТДж	-	53	58	70	56	133	-
Біогази, ТДж	-	600	1367	1601	1995	2028	-
Виробництво біогазів, ТДж	-	-	-	-	-	-	-
Імпорт, ТДж	-	-	-	-	-	-	-
Експорт, ТДж	-	-	-	-	-	-	-
Зміна запасів, ТДж	-	-	-	-	-	-	-
Внутрішнє постачання біогазів, ТДж	-	600	1367	1601	1995	2028	-

Джерело: сформовано автором за даними Державної служби статистики України [238]

Україна обрала напрям інтеграції у європейську та світову економіку, тому стратегія розвитку вітчизняного АПК має бути спрямована на формування продуктових ринків і галузей виробництва, які б забезпечували пріоритетні позиції та ефективне функціонування. Рациональне використання ресурсів є важливою умовою збільшення виробництва товарів, а також обґрунтування можливостей для повнішого використання наявного виробничого потенціалу аграрних підприємств в умовах ринкових відносин.

Аграрний сектор України завдяки експорту власної продукції у 2019 р. забезпечив надходження 18,6 млрд дол. США, що становить 39,6% у товарній структурі зовнішньої торгівлі (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

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

Рік	Загальна сума, млн дол. США	Відношення дослідж. років до 2000 р., %	Сума надходжень продукції АПК, млн дол. США	Відношення дослідж. років до 2000 р., %	Частка продукції АПК 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

Джерело: складено за даними Державної служби статистики України [238]

У структурі надходжень валюти від експорту агропромислової продукції протягом досліджуваного періоду переважає продукція рослинного походження з збільшенням від 0,4 до 9,9 млрд дол. США та підвищенням її частки в загальній сумі від 26,5 до 53,1% (табл. 2.11).

Спостерігаються також тенденції змін за окремими товарами як за сумою надходжень, так і їхньою часткою у структурі експорту агропромислової продукції. Найбільшу суму в 2001 р. було отримано від реалізації зерна та насіння олійних культур, що з роками збільшувалася. Решта надходжень від реалізації цієї групи товарів хоча й зростала, але становила незначну частку в структурі зовнішньої торгівлі (Додаток Д).

На другому місці в структурі експорту агропромислової продукції знаходяться жири й олії тваринного та рослинного походжень, сума надходжень від яких зросла від 240,1 до 4496,6 млн дол. США, або в 18,7 рази. Проте їхня частка протягом досліджуваного періоду збільшувалася повільно й підвищилась лише на 6,7%, що свідчить про сировинний характер експорту. Ця група товарів може бути використана як технологічний компонент або консервант для виробництва харчових продуктів із більшою доданою вартістю.

В Україні, враховуючи ґрунтово-кліматичні умови, біопаливна промисловість має значний потенціал для зростання, а джерела для біопалива можна розташовувати в такій послідовності: кукурудза, тритикале, пшениця, різні види сорго та проса, цукрові буряки, соняшник, ріпак, відходи сільського та лісового господарства, а також міскантус, тополя, стебла і лушпиння соняшнику.

Одним із найбільш ефективних, особливо для агропромислового сектору економіки, серед рідких різновидів біологічних палив є біодизель, який містить 90% енергії дизельного палива. Для виробництва біодизеля необхідно мати відповідне обладнання та здійснювати ефективне використання отриманої побічної продукції [229, с. 247-249].

Слід відзначити, що в Україні процес промислового виробництва біодизельного палива ще повністю не налагоджений, проте дрібні аграрні підприємства й фермерські господарства вже тривалий час виготовляють біодизель для власних потреб (виробництво становить біля 20 тис. т щорічно) [240, с. 73-79]. Формалізація зв'язків між параметрами обладнання й параметрами процесів, адаптованих до наявної біологічної сировини, дозволяють підвищити ефективність біоенергетичних виробництв і показники якості біодизеля. Виробництво зазначеного

виду біопалива буде виправдане лише в тому випадку, коли використовуватимуться ритмічно відновлювані запаси дешевої сировини та шкода довкіллю буде мінімізована.

За прогнозами деяких учених, до 2025 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. У 2006 р. Міністерство аграрної політики та продовольства України розробило Програму розвитку ріпаківництва в Україні на 2008-2015 рр., де основною сировиною для виробництва біодизеля традиційно розглядався технічний ріпак. Положеннями Програми конкретизовано, що в багатогалузевих підприємствах, які займаються виробництвом зерна, кукурудзи, цукрових буряків тощо, насичення ріпаку в сівозмінах 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 [241, с. 62-67].

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 [242]. Наводиться також різна інформація у формі прогнозів, зокрема: переробити 12 млн тонн кукурудзи й одержати 8 млн тонн біопалив 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 тощо [241, с. 62-67].

Згідно проведених розрахунків Семеновим В., із 75% вирощеного врожаю насіння ріпаку, зібраного на площі 2,5 млн га, можна виробити 2,25 млн т дизельного біопалива. За енергетичною цінністю така кількість еквівалентна 1,9 млн т звичайного дизпалива, на виробництво якого необхідно майже 6 млн т нафти [243, с. 18-22]. Планувалось збільшення виробництва біологічних видів палив і в першу чергу біодизеля з ріпаку, що пов'язано з високим потенціалом накопичення енергії у порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами.

На основі наведених результатів досліджень була доведена необхідність вдосконалення формування цінового механізму на біопаливну олійну сировину в напрямку стратегічного переходу на систему ціноутворення, яка б змогла своєчасно впливати на регулювання ринку та нівелювати коливання цін протягом кожного маркетингового року. За умов зростання рівня рентабельності виробництво біопалив в Україні потрібно розглядати як вагому альтернативу традиційним паливно-енергетичним ресурсам.

Проведені аналітичні розрахунки вказують на те, що виробництво готового біоенергетичного продукту для споживання характеризується більшими економічними вигодами, ніж масове експортування сировини, зокрема насіння ріпаку (табл. 2.12).

Таблиця 2.12

Порівняльна економічна ефективність продажу насіння ріпаку та виробництва з нього біодизеля в Україні, 2019 р.

Показники	Реалізація 1 т насіння ріпаку	
	внутрішній ринок	експорт
Повна собівартість, грн	6181,8	6181,8
Ціна реалізації, грн	11684,4	10449
Прибуток, грн	4968,2	5818,2
Рівень рентабельності, %	80,4	94,1
<i>Виробництво біодизеля з 1 т насіння ріпаку</i>		
Витрати на переробку насіння, грн	1090,9	
Усього витрат, грн	7272,7	
Вихід біодизеля, л	400,0	
Ціна 1 л біодизеля, грн	23,0	
Загальна вартість біодизеля, грн	9200,0	
Вартість макухи, грн	3025,0	
Вартість гліцерину, грн	2608,2	
Вартість виробленої продукції, грн	14833,2	
Собівартість 1 л біодизеля, грн	18,18	
Прибуток, грн	7560,5	
Рівень рентабельності, %	104,0	

Джерело: власні розрахунки за статистичними даними Державної служби статистики України [238]

При реалізації 1 т насіння ріпаку в 2019 р. рівень рентабельності на внутрішньому ринку становив 80,4%, а при його експортуванні –

94,1%. Водночас запровадження вітчизняного виробництва біодизеля з насіння ріпаку забезпечує рівень рентабельності 104% з показником собівартості 1 л біодизеля на рівні 18,18 грн станом на грудень 2019 р. середня ціна на дизельне паливо становила 25,92 грн за 1 літр.

Вирощування ріпаку (наразі головним чином озимих сортів і гібридів) та переробка його на біодизель є одним із основних шляхів безперервного забезпечення сільськогосподарських підприємств біологічним паливом. У сучасних умовах господарювання ріпак є більш економічно вигіднішим, ніж пшениця й кукурудза, оскільки рентабельність його виробництва переважає по Україні показник у 50%. Відтак, на нинішньому етапі становлення та розвитку ріпакової галузі в Україні до найбільш актуальних і першочергових завдань для вирішення належать такі: розробка та впровадження новітніх прогресивних технологій вирощування ріпаку; підвищення виробничої культури землеробства; забезпечення страхового захисту врожаїв; технічна модернізація агропромислових підприємств; вихід на номінальну потужність; розробка й упровадження нормативно-правової бази. Також у комплексі необхідно забезпечити підвищення рівня екологічно-енергетичної безпеки України та зменшення залежності національної економіки від імпорту нафтопродуктів завдяки виробництву ріпакового біодизеля [244, с. 181].

Окрім насіння ріпаку, для виробництва біодизельного палива можна використовувати насіння соняшнику. В результаті чого, була проведена порівняльна економічна ефективність продажу насіння соняшнику та виробництва з нього біодизеля в Україні (табл. 2.13).

При реалізації 1 т насіння соняшнику в 2019 р. рівень рентабельності на внутрішньому ринку становив 43,6%, а при експортуванні – 52,6%. Таким чином запровадження вітчизняного виробництва біодизеля з насіння соняшнику забезпечує рівень рентабельності 67,7% з собівартістю 1 л біодизеля 20,01 грн, тоді як станом на грудень 2019 р. середня ціна на дизельне паливо становила 25,92 грн за 1 літр.

У сучасних умовах розвитку галузі рослинництва в структурі посівних площ значної ваги набирає соя, яка має експортну орієнтацію і може використовуватись як сировина при виробництві біодизельного палива. Відтак, було проведено порівняння економічної ефективності продажу насіння сої та виробництва з неї біодизеля в Україні (табл. 2.14).

Таблиця 2.13

Порівняльна економічна ефективність продажу насіння соняшнику та виробництва з нього біодизеля в Україні, 2019 р.

Показники	Реалізація 1 т насіння соняшнику	
	внутрішній ринок	експорт
Повна собівартість, грн	7142,8	7142,8
Ціна реалізації, грн	8875	10300
Прибуток, грн	3113,2	3757,2
Рівень рентабельності, %	23	32,6
<i>Виробництво біодизеля з 1 т насіння соняшнику</i>		
Витрати на переробку насіння, грн	1260,5	
Усього витрат, грн	8403,3	
Вихід біодизеля, л	420,0	
Ціна 1 л біодизеля, грн	23,0	
Загальна вартість біодизеля, грн	9660,0	
Вартість макухи, грн	1672,0	
Вартість гліцерину, грн	2759,4	
Вартість виробленої продукції, грн	14091,4	
Собівартість 1 л біодизеля, грн	20,01	
Прибуток, грн	5688,1	
Рівень рентабельності, %	67,7	

Джерело: власні розрахунки за статистичними даними Державної служби статистики України [238]

При реалізації 1 т насіння сої в 2019 р. рівень рентабельності на внутрішньому ринку становив 68,9%, а при його експортуванні – 93,0%. Таким чином впровадження вітчизняного виробництва біодизеля з насіння сої забезпечує рівень рентабельності 89,5% з собівартістю 1 л біодизеля 34,12 грн. Водночас станом на грудень 2019 р. середня ціна на дизельне паливо становила 25,92 грн за 1 літр.

Таблиця 2.14

Порівняльна економічна ефективність продажу насіння сої та виробництва з нього біодизеля в Україні, 2019 р.

Показники	Реалізація 1 т насіння сої	
	внутрішній ринок	експорт
Повна собівартість, грн	6217,6	6217,6
Ціна реалізації, грн	8898	8981
Прибуток, грн	4282,4	5782,4
Рівень рентабельності, %	68,9	93,0
Виробництво біодизеля з 1 т насіння сої		
Витрати на переробку насіння, грн	1097,2	
Усього витрат, грн	7314,8	
Вихід біодизеля, л	155,0	
Ціна 1 л біодизеля, грн	23,0	
Загальна вартість біодизеля, грн	3565,0	
Вартість макухи, грн	6552,0	
Вартість гліцерину, грн	1020,6	
Вартість виробленої продукції, грн	13864,6	
Собівартість 1 л біодизеля, грн	34,12	
Прибуток, грн	6549,8	
Рівень рентабельності, %	89,5	

Джерело: власні розрахунки за статистичними даними Державної служби статистики України [238]

Отже, за сучасної цінової політики на насіння основних олійних культур (ріпак, соняшник, соя) та нафтового дизельного палива, процес виробництва біодизеля в Україні буде економічно вигідним із насіння ріпаку та сої.

Аналіз проведених розрахунків (табл. 2.12-2.14) вказує на те, що власне виробництво біодизеля зумовлює зменшення цін на енергоносії, отримання високоякісних кормів для розвитку галузі тваринництва та нівелювання існуючого в нашій країні диспаритету цін на сільськогосподарську, промислову й енергетичну продукцію. Інтенсивний і динамічний розвиток біоенергетики потребує комплексної оптимізації цього процесу з урахуванням потреб як паливного, так і продовольчого сектору економіки, а також державного регулювання експорту біопаливної сировини.

Незважаючи на висвітлені високі рівні показників економічної ефективності переробки ріпаку та сої на біодизельне паливо та цілого ряду позитивних аспектів зростання економічного розвитку територій від споживання біодизеля в аграрному секторі економіки, в Україні переважно використовується мінеральне дизельне паливо. Для забезпечення промислового виробництва біодизеля як сировина може бути використана значна кількість олійних культур (ріпак, соняшник, соя, гірчиця, рижій та ін.). Програмування рівнів урожайності олійних культур і оптимізація умов їх вирощування для виробництва дешевої біомаси можливі лише за використання наукових методів планування виробництва й організації праці з неодмінним застосуванням інноваційних і комп'ютерних технологій. Також необхідно враховувати природно-економічні умови України й особливості розвитку ринку олійних культур як сировини для промислового виробництва біодизельного палива.

В Україні виробництво біоетанолу та біодизеля, на жаль, так і не набуло широкого розвитку. Нині сектор моторних біопалив України перебуває у стані стагнації через відсутність послідовної державної політики та механізмів стимулювання. Погіршує ситуацію великий акциз на біодизель (106 євро/1000 л) та податковий вексель на повну ставку акцизу, необхідний для транспортування біоетанолу [203].

Основним аргументом щодо ефективного запровадження в Україні альтернативних видів палив є те, що виробництво біодизеля в сільсько-господарських підприємствах (на виробничих потужностях 0,5-3 тис. т біопалива) забезпечує нижчу собівартість, порівнюючи з виробництвом на великих підприємствах та цінами на дизельне паливо та бензин, вироблених із нафти [203].

У сільськогосподарських підприємствах на олію переробляють в основному зерно соняшнику, оскільки в сільській місцевості споживають неочищену соняшникову олію. Ріпакову олію на харчові потреби, як правило, не використовують, але її можна застосовувати як дизельне біопаливо.

На ринку моторного біопалива зафіксовано присутність багатьох агентів, але їх зусилля сьогодні недостатні для формування та розвитку ринку. Ринок формується стихійно, а виробники біодизеля є його споживачами. Це відбувається, по-перше, тому, що попит на моторне біопаливо низький, а, по-друге, вітчизняне законодавство (встановлення

акцизу на виробництво біодизеля) не стимулює виробників та імпортерів використовувати біодизель.

В Україні побудовано 14 біодизельних заводів загальною потужністю 300 тис. т/рік, які фактично простоюють. Крім того, є близько 50 менших за потужністю підприємств, здатних виробляти до 25 тис. т біодизеля на рік. Достовірної інформації про фактичну діяльність цих підприємств немає. Зустрічаються приклади індивідуального виробництва біодизеля для власного споживання, за такої умови як сировина може використовуватися некондиційна олія або жири [203].

Найбільшими виробниками біодизеля до введення акцизу на його виробництво були ТОВ «Оріана-Галев» (м. Калуш; сировина – ріпак), ТОВ «Лібер» (м. Херсон; сировина – ріпак), ПАТ «Стирол» (м. Горлівка; сировина – насіння соняшнику). У фермерських господарствах збудовано 300 установок із виробництва біодизеля загальною потужністю близько 500 тис. т на рік, а біодизель використовують для власних потреб. Основними виробниками обладнання для виготовлення біодизеля є ТОВ «Біодизель-Дніпро» (м. Дніпропетровськ), НВП «Спеціальні технології» (м. Краматорськ), НВО «Тренд» (м. Київ), ТОВ «Техносоюз» (м. Донецьк), ТОВ «Укрбудмаш» (м. Полтава) [245, с. 90].

Аналіз попиту та пропозиції біодизеля на сайті «Український біопаливний портал» показав, що великі обсяги біодизеля потребують покупці з Одеси, Києва, Донецька, а пропозиція може бути зосереджена в потужних індустріальних центрах України: Київ, Запоріжжя, Маріуполь, Охтирка. Обсяги закупівельних поставок коливалися від 50 до 300 тонн на місяць. Характерно, що пропозиція рідкого біопалива супроводжується наявністю сертифікатів, гнучкою системою поставок, і націлена на довгострокову перспективу [246]. Стосовно сировини для біодизеля з олійних культур, то пропозиція досить обмежена. Постаачальники практикували продаж готового біодизеля, а також виробництво останнього з сировини замовника.

За даними «Українського біопаливного порталу» за період з 2009 по 2019 роки кількість покупців ріпакової олії зросла більше, ніж у 5 разів. Також можна спостерігати, що найбільше зростання числа компаній, які займалися вирощуванням ріпаку припало на період з 2011 р. по 2012 р. Подібний сплеск ділової активності можна пояснити впливом таких чинників, як пожвавлення української та світової економіки (у т. ч. в олієжировій промисловості) [246].

Потенціал отримання рідких моторних біопалив першого покоління в Україні оцінюється у 310 тис. т н.е./рік біодизеля і 590 тис. т н.е./рік біоетанолу (за даними 2019 р.). Протягом останніх 20 років у країні було розроблено та затверджено декілька відповідних програм, зокрема Програма «Етанол» (2000 р.), Програма розвитку виробництва дизельного біопалива (2006 р.), але їх виконання не було успішним.

Серед країн ЄС сьогодні найбільшими виробниками біодизеля є Німеччина (23%), Франція (15%), Нідерланди (11%), Іспанія (8%) та Польща (7%). Основною сировиною для його виробництва в цих країнах слугує ріпак. Частка його посівів у ріллі у 2006-2017 рр. становила у Франції – 8-9 %, Німеччині – 11-12%, Польщі – 5-9% та в Україні протягом зазначеного періоду в середньому 1,5-3 % [247]. Хоча, згідно з вітчизняним законодавством, в окремих природно-кліматичних зонах його можна вирощувати до 10% [248-249]. Водночас ряд науковців вважають, що концентрація посівів ріпаку може досягати 20-25 % ріллі [250 – 251]. Отже, в Україні наявні всі можливості щодо підвищення врожайності та розширення площ посівів цієї культури.

Незважаючи на порівняно великі площі посівів ріпаку, у деяких європейських країнах (Франція – 1,5 млн га, Німеччина – 1,3-1,5 млн га і Польща – 0,7-0,9 млн га), сировинна база для виробництва біодизеля формується ще й за рахунок імпорту насіння ріпаку, зокрема з України (Додаток Е). У нашій країні під посівами культури знаходилося лише 0,5-1 млн га. (табл. 2.15).

З огляду на результати досліджень, із збільшенням споживання біодизеля країни ЄС нарощували обсяги імпорту насіння ріпаку. Зокрема протягом 2006-2018 рр. Польща вдвічі збільшила його імпорт з України, Німеччина – в 2,3 рази, Франція – у понад 200 разів.

Отже, Україна з економічними та політичними проблемами через глибоку імпортозалежність в енергетичній сфері, не розвиваючи власного виробництва біодизеля, як це не парадоксально, виступає донором для розвитку біопаливної галузі країн ЄС. Експорт насіння ріпаку з України загалом досягає 83-97 % обсягів його виробництва. Водночас за відповідних інвестицій та інновацій в Україні існують беззаперечні потенційні можливості для досягнення продовольчої безпеки країни та розвитку біоенергетики, які визначаються наявністю 0,75 га сільгоспу-гідь із розрахунку на одну людину.

Таблиця 2.15

Динаміка споживання біодизеля та формування сировинної бази для його виробництва в країнах ЄС, Україні та Республіці Білорусь

Показник	Польща	Німеччина	Франція	Республіка Білорусь	Україна
2006 р.					
Споживання біодизеля, тис. тонн	132,0	3342,3	864,1	0,0	0,0
Виробництво ріпаку, тис. тонн	1651,5	5336,5	4144,5	115,0	605,7
Частка посівів ріпаку в ріллі, %	5,0	12,0	7,7	1,9	1,2
Експорт ріпаку з України в країні ЄС, тис. тонн	85,6	69,5	0,8	0,0	470,7*
Виробництво біодизеля, тис. тонн	92,9	2347,9	600,6	0,0	0,0
2010 р.					
Споживання біодизеля, тис. тонн	1083,8	3705,2	2917,2	38,6	
Виробництво ріпаку, тис. тонн	2228,7	5697,6	4815,2	374,5	1469,7
Частка посівів ріпаку в ріллі, %	8,7	12,3	8,0	5,5	2,7
Експорт ріпаку з України в країні ЄС, тис. тонн	132,9	53,9	448,2	0,0	1508,8*
Виробництво біодизеля, тис. тонн	395,5	3109,0	2032,1	38,6	0,0
2018 р.					
Споживання біодизеля, тис. тонн	329,4	2189,4	2989,8	0,0	0,0
Виробництво ріпаку, тис. тонн	2219,3	4579,6	4728,0	260,0	1153,9
Частка посівів ріпаку в ріллі, %	7,6	11,3	8,4	3,7	1,4
Експорт ріпаку з України в країні ЄС, тис. тонн	179,9	159,5	215,4	0,0	994,0*
Виробництво біодизеля, тис. тонн	902,2	3176,1	2294,8	0,0	0,0

* Загальний обсяг експорту ріпаку з України.

Джерело: складено за даними [209, 229]

2.2. Стандартизація системи внутрішнього маркетингу підприємств на основі управління якістю при виробництві біопалив

Для поліпшення розвитку ринку біопалив необхідно визначити ключові змінні у відповідних процесах змін, які розглядаються як вектори цільового управлінського впливу на середовище; конкретизація стосується змін внутрішнього середовища підприємств галузі виробництва біопалив. Необхідно визначити ключові змінні в таких процесах.

Концептуально у цьому разі можна погодитися з позицією С. Леві та ін. [252] про те, що більшість цих змінних прямо чи опосередковано пов'язані з ланцюгом створення вартості, системою організацій, видами діяльності та ресурсів, що діють в основі певного ринку. Здатність ланцюга створення вартості впливати на виробництво, транспортування, торгівлю та споживання можна пояснити економічною моделлю попиту та пропозиції. Ринок, що розвивається, є прямим результатом позитивно спричиненої рівноваги попиту та пропозиції, що виникає через збільшення або пропозиції, або попиту. Можна визначити перелік таких факторів [253-254], що впливають на рівновагу попиту та пропозиції на ринку біопалив (табл. 2.16).

Як було представлено вище у роботі, методологія авторів монографії ґрунтувалася на детермінації ролі фактору маркетингової політики та системи внутрішнього маркетингу. Водночас аналіз особливостей ринку біопалив і, особливо, вітчизняного його аналогу, дозволив уточнити цю позицію тим аспектом, що подібна маркетингова політика повинна бути побудована на менеджменті якості біопалив, де чи не головну роль у відсутності належного попиту (і відповідно пропозиції) відіграє відсутність стандартизації цієї продукції та процесів.

З огляду на вище сказане, маркетингова політика підприємств даного ринку повинна акцентуватися на принципах і пріоритетах управління якістю з урахуванням галузевих, організаційних і ринкових особливостей. Звідси відсутність чи наявність стандартів визначає рівновагу попиту та пропозиції, тобто економіку бізнесу та ринок загалом.

Далі подано пояснення щодо принципів використання стандартів виробництва біопалив для забезпечення функціонування системи внутрішнього маркетингу. Крім того, з метою обґрунтування системи внутрішнього маркетингу репрезентативного сільськогосподарського

підприємства із виробництва біопалив, розроблено функцію розвитку різних типів стандартів. Також розглядаються найважливіші аспекти, пов'язані з використанням стандартів якості та стійкості в контексті моделі маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств.

Таблиця 2.16

Перелік бар'єрів розвитку ринку біопалив

Бар'єри розвитку ринку	Характеристика бар'єрів
1	2
<i>Політика та суспільство</i> Негармонізоване державне регулювання Нестача громадської підтримки	Невизначені та неприйнятні системи стимулювання Тарифи Складна комерціалізація технологій біопалива Упереджена або викривлена освіта громадськості
<i>Стійкість</i> Різноманітні чинники забезпечення стійкого виробництва продукції Здатність до прослідкування	Вплив на суспільно залежні змінні (умови праці, розпад громад) Менеджмент землі та лісу Залишки вуглецю від діяльності суб'єктів ланцюгів створення вартості Баланс меж екосистеми та виробничих потужностей Збереження біорізноманіття та запасів сировини, особливо в країнах, що розвиваються Неефективні методи визначення походження якості сировини
<i>Рівень ланцюга створення вартості</i> Непрофесійне управління ланцюгами створення вартості Обмежена доступність і висока ціна на сировину	Нестача інтеграції біопалив в організаційні процеси Нестача знань у ланцюгах створення вартості біопалив Проблеми якості біопалив та біоміської сировини Нестача обладнання та збої в доступних технологіях Неповнота інформації та її погана доступність Неповнота комунікації між суб'єктами Конкуренція на ринку біопалив та між іншими сировинними секторами Обмежений строк збирання врожаю Складність у поставках та розкиданість джерел Нестача економічно ефективних методів екстракції сировини Ціна сировини
Висока вартість логістики	Відсутність децентралізованих потужностей ущільнення біомаси Відсутність спеціальних потужностей для транспортування та зберігання Відсутність концепцій зберігання для підвищення економічної ефективності зберігання біопалив

1	2
<p><i>Функціонування ринку</i> Непрозорість ринку</p>	<p>Обмежена прозорість ціноутворення Висока волатильність ринку Незахищеність і ненадійність постачання за показниками як кількості, так і якості Обмежена масштабованість електростанцій через невизначеність у доступності сировини Нечітка індексація цін Обмежена наявність генеральних підрядників через олігополістичну структуру ринку Нестабільний розвиток цін на біомасу</p>
<p>Висока початкова вартість інвестицій і ризики прийняття фінансів</p>	<p>Чисті витрати часто перевищують чисті прибутки Ризик високих інвестицій через нові технології виробництва біопалив Консервативні капітальні витрати Зниження цін на викопне паливо</p>
<p>Неефективність довгострокових і короткострокових угод</p>	<p>Обмежено стандартизовані угоди Структура власності на природні ресурси ускладнює довгострокові угоди на постачання</p>

Джерело: складено авторами за даними [253-254]

Загальновідомо, що стандарти з'явилися як необхідність для забезпечення загального добробуту. На перших етапах розробка стандартів була спрямована на просте регулювання кількості та якості продукції. Однак процес стандартизації з часом перетворився на фундаментальну частину загальної теорії управління, у якій стандарти орієнтуються на обмеження суто індивідуалістичної системи. Так, стандарти розглядаються як незалежні рішення або найкращі практики, виражаючи спільний інтерес дотримання зобов'язань та задоволення очікувань у разі значного поширення продукції [255, с 24-42].

Концепція стандартизації має схожі риси до моделювання та покращує обмін інформацією у бізнес-процесах [256]. На практиці стандарти містять технічні умови або інші визначені критерії та проявляються у протоколах, приписах і правилах, у документах, що відкриті для загального доступу. Можна сказати, що стандарти мають концептуальну схожість із рецептом продукту чи порадою щодо його виробництва [257, с. 51-56].

Отже, стандарти із виробництва біопалив можуть вважатись важливою передумовою розвитку відповідних ринків, що вивчається групами дослідників та організаціями [258-259]. У національному та міжнародному масштабах розробляються або вже розроблені численні стандарти та ініціативи щодо стандартизації. Далі розглянемо стандарти якості та стійкості, розроблені для біопалив.

Оцінка життєвого циклу (Life Cycle Assessment – LCA). LCA – метод, що використовується для кількісного визначення впливу продуктів, технологій чи послуг на довкілля протягом їхнього життєвого циклу. Наприклад, дослідження LCA продукту розглядає всі етапи життєвого циклу від видобутку сировини та палива через етапи виробництва та використання продукту до його остаточного захоронення. LCA широко застосовується в промисловості при розробці диференційованих економічних політик організаційного та галузевого рівнів. Приклади використання включають оцінку екологічної стійкості продуктів і технологій, порівняння альтернативних виробничих систем, визначення екологічних дисфункцій і можливостей щодо покращення. Стосовно біопалив, LCA справив значний вплив на розробку та реалізацію відповідної політики та правил у Європі та США.

Підходи LCA можна класифікувати як атрибутивні (Attributional Life Cycle Assessment – ALCA) або наслідкові (Consequential Life Cycle Assessment – CLCA). ALCA враховує впливи, що безпосередньо пов'язані з досліджуваною системою, їх відносять до діяльності всередині системи (звідси термін «атрибутивний»). Наприклад, ALCA біопалив пов'язує їх вплив на довкілля протягом життєвого циклу з різними видами діяльності в ланцюгу створення вартості, включаючи вирощування сировини, виробництво та використання біопалив. CLCA, окрім прямого, також вивчає потенційні непрямі наслідки діяльності досліджуваної системи, розглядаючи різні сценарії, що можуть виникнути внаслідок діяльності цієї системи; приклади включають зміни попиту на досліджуваний продукт або вдосконалення технологій. Наприклад, CLCA може розглядати можливий вплив діяльності з вирощування сировини для виробництва біопалив на інші способи землекористування та вплив на систему виробництва харчових продуктів та зміну землекористування в інших місцях світової економічної системи [260, с. 1105-1119; 261, с. 73-83; 262]. У табл. 2.17 наведено ключові відмінності між ALCA та CLCA.

ALCA використовується в основному як інструмент обліку для оцінки впливу різних систем на навколишнє середовище, порівняння альтернативних систем і визначення екологічності, на які можна орієнтуватися при вдосконаленні.

CLCA не може використовуватись як інструмент обліку, але підходить для розроблення політичних програм; використання CLCA для аналізу систем, пов'язаних із виробництвом біопалив, вважається суперечливим [263, с. 409; 264, с. 1403]; такий аналіз є складним, залежним від прогнозів, можливих сценаріїв та економічних моделей взаємозв'язку між попитом на вхідні ресурси, ціновою еластичністю, пропозицією та ринковими наслідками супутніх продуктів, тоді як кожен із названих чинників може бути невизначеним [260, с. 1105-1119; 265, с. 904-918] Саме тому, на відміну від ALCA, у світі і досі не існує узгодженої методології CLCA.

Таблиця 2.17

Основні відмінності між атрибуційним і наслідковим підходами оцінки життєвого циклу LCA

Аспект	Атрибуційний підхід ALCA	Наслідковий підхід CLCA
1	2	3
Мета дослідження	Оцінювання впливу системи на екологічне середовище	Визначення потенційних наслідків впливу системи на екологічне середовище пов'язаних систем, враховуючи загальні економічні наслідки
Межі системи	Вхідні, наскрізні та вихідні потоки системи прямо пов'язаної з досліджуваною системою. Межі досліджуваної системи не перетинаються з іншими системами	Такі, як в підході ALCA, плюс потоки на які непрямо впливає гранична (одинична) зміна випуску продукту (ринкові ефекти, заміна, використання обмежених ресурсів тощо). Межі досліджуваної системи перетинаються з іншими системами

Продовження до табл. 2.17

1	2	3
Тип питань (приклад)	Якими будуть загальні наслідки виробництва одиниці досліджуваного продукту?	Які екологічні наслідки на різні виробничі системи буде чинити випуск однієї додаткової одиниці досліджуваного продукту?
Перспектива	Поточний час / Майбутнє	Майбутнє
Підхід	Розрахунок впливів напряму, пов'язаних із досліджуваною системою з використанням даних життєвого циклу інвентарю	Дані життєвого циклу інвентарю комбінуються з економічними моделями для передбачення прямого та непрямого впливу на ринок
Поводження з супутніми продуктами (розподіл)	Системна експансія або розподіл (маса, енергія, економічна вартість)	Системна експансія включно з впливом, пов'язаним з ринком
Дані	Граничні та середні дані	Граничні дані з історичними та майбутніми проєкціями
Непрямий вплив	Не враховується	Включає різні непрямі ефекти, такі як взаємодія з існуючими політиками
Ринкові ефекти виробництва та споживання	Не враховується	Враховується
Невизначеність	Відносно мала	Висока

Джерело: складено авторами за даними [261]

Стандартизація системи внутрішнього маркетингу підприємств-виробників біопалив на основі методології LCA. Методика ALCA представлена стандартами ISO 14040 та 14044 [266, 267]. Дана методика являє собою чотири послідовні фази стандартизації: визначення мети та сфери застосування, аналіз запасів, оцінка впливу життєвого циклу та інтерпретація (рис. 2.6).

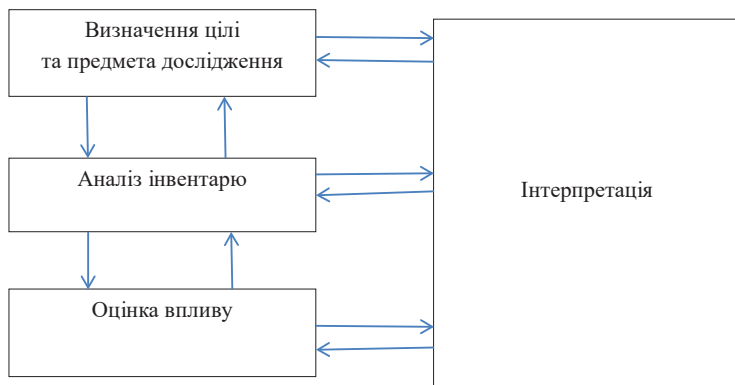


Рис. 2.6. Методологічна база оцінки життєвого циклу відповідно до стандартів ISO 14040/14044

Джерело: розроблено авторами за даними [266-267]

Слід підкреслити, що стандарти ISO надають лише загальні вказівки, залишаючи суб'єктам у ланцюгах створення вартості вибір, що часто ускладнює порівняння досліджень у сфері LCA. Більше того, стандарти ISO не містять детальних інструкцій щодо вирішення критичних проблем, що, як правило, виникають при проведенні LCA-аналізу біопалив, таких як вплив зміни способу використання землі, пов'язаного з виробництвом біомаси, або облік біогенного вуглецю.

Інші стандарти якості, що забезпечують функціонування системи внутрішнього маркетингу сільськогосподарського підприємства під час виробництва біопалив розглядаються далі.

Історичне використання біоетанолу, біодизеля та твердого біопалива в багатьох галузях промисловості призвело до широкого розвитку стандартів. Підвищений інтерес до використання біопалив актуалізував питання їхньої якості. Протягом останніх десятиліть було розроблено значну кількість стандартів якості для різних видів біопалив (табл. 2.18). Далі розглянуто особливості деяких стандартів для рідкого і твердого біопалив.

Таблиця 2.18

Перелік стандартів якості для біопалив

Біопаливо	Регіон	Стандарт
1	2	3
Рідкі біопалива – біодизель Континентальні стандарти Стандарти країни	Європа Аргентина Австралія Австрія Бразилія Канада Індія Малайзія Перу США	EN 14214 EN 590 Resolution 1283/2006 Fuel Quality Standards Act 2000 Fuel Standard (Biodiesel) Determination 2003 ON C1191 ANP Resolution 15/2006 / ANP 42 CAN/CGSB-3.520 IS 15607 B5 Palm Biofuel Blend-Specification Decree D.S. N – 021-2007 ASTM 975 ASTM D6751 ASTM D7467
Рідкі біопалива – біоетанол Континентальні стандарти Стандарти країни	Європа Бразилія Канада Данія Польща Швеція Україна США	CWA 15293 EN 15376 DNC – 01/91 CAN/CGSB 3.511-93 DS DSF/PREN 15492 PN – 91/A-79521 SEKAB standard Ukrspirit ASTM D4806 – 09 ASTM D5798-98a
Рідкі біопалива – рослинні олії Стандарти країни	Чеська Республіка Німеччина Італія Швеція	CSN 65 6507 DIN V51605 RK-Qualitätsstandard UNI 10635 SS 155436

1	2	3
Газоподібні біопалива – Біогаз Глобальні стандарти Континентальні стандарти Стандарти країн	Європа Південня Африка Індія	ISO/TC 193 ISO/TC 255 Biogas ISO 20675:2018 EN 16723 Gas Act: (NERSA) Biogas (IS 16087:2013
Тверді біопалива – деревні пелети Стандарти країни	Австрія Німеччина	ÖNORM M 7135 DIN 51731
Тверді біопалива – у цілому Глобальні стандарти Континентальні стандарти	Європа	ISO/TC 238 CEN/TC 343 CEN/TC 335, TS 14961:2005 CEN/TC 335, TS 15234:2006

Джерело: розроблено авторами за [141]

Рослинні олії. Існує ряд характерних параметрів якості, що є важливими для використання рослинних олій як палива: жирнокислотний склад, вміст води та наявність нерозчинних компонентів. Порівнюючи з біодизелем, кількість вагомих змінних, що повинні підлягати контролю, є відносно невеликою. Тенденція щодо зростання обсягів використання рослинних олій як джерела енергії призвела до розробки декількох стандартів якості їх використання як транспортного палива. Однак значна частина цих стандартів мала регіональне поширення, що обмежувало їх застосування. Німецький стандарт DIN, основним предметом в якому виступає ріпак, спричинив виникнення цілої робочої групи Європейського комітету зі стандартизації (далі – CEN), метою якої було формування європейського незалежного стандарту якості для використання рослинних олій в сучасних дизельних двигунах [141, 268].

Біодизель. На відміну від вимог якості до рослинних олій, до якості біодизеля висуваються більш високі вимоги. Реакція переестерифікації рослинної олії з метанолом (далі – FAME) має ряд недоліків, включаючи

її енергоємність, ускладнене відновлення гліцерину, важке відділення каталізатора, необхідність очищення від води та вільних жирних кислот (далі – FFA) [269, с. 606-610].

Неефективне відокремлення та очищення біодизеля може спричинити серйозні проблеми з дизельними двигунами, включаючи забруднення фільтрів, коксування інжекторів, відкладення вуглецю, надмірний знос двигуна, порушення роботи масляних кілець та гелеутворення в мастилі [270, с. 14-34]. Для запобігання виникненню цих негативних наслідків було розроблено низку міжнародних технічних стандартів: Європейського комітету стандартизації (CEN) та стандарти Американського товариства з випробувань матеріалів (ASTM). Ці установи розробили стандарти для ряду різних сортів біодизеля. Як і стандарт DIN щодо використання рослинної олії в якості палива, чинний європейський стандарт біодизеля орієнтований на ріпак. Виходячи з майбутньої потреби у диверсифікації джерел постачання та запобіганні зниженню якості палива та експлуатаційних характеристик двигуна, європейський стандарт для біодизеля переглядається [271].

У Південній Америці спостерігається підвищений інтерес до використання біодизеля, що відображається у різних стандартах та резолюціях в ряді країн. Також споживання біодизеля в Азії та Австралії набуло підвищеного значення за останнє десятиліття.

Біогаз. Якість біогазу характеризується рівнем концентрації газу та домішок. Присутність домішок у біогазі може бути спричинена забрудненням органічними матеріалами та нестабільністю процесу перетворення. Наприклад, аміак (NH_3) і жирні кислоти є інгібіторними сполуками, що утворюються під час розпаду білків амінокислот та ліпідів. NH_3 забруднює біогаз, знижуючи його якість. Порушення в роботі біореакторів такі, як перевантаження, можуть призвести до викиду летючих органічних сполук (ЛОС) [272, с. 583-585]. Найпоширеніші домішки в біогазі – це вуглекислий газ (CO_2), водень (H_2), азот (N_2), сірководень (H_2S), аміак (NH_3) та ін. Наприклад, біогаз отриманий на основі переробки органічних відходів зазвичай містить залишки органічних сполук галогену та важких металів. Наявність домішок у складі біогазу може негативно впливати на стадії використання. За даними [273, с. 607-612], біогаз використовується для виробництва тепла й енергії; виробництва пального для двигунів внутрішнього зрання та нагнітання в мережу природного газу.

Підвищення рівня якості біогазу для нагнітання до розподільної мережі природного газу зазвичай використовується в районах, де вона вже створена. Такий біогаз вимагає більш високого вмісту метану, ніж, наприклад, у пальному для транспортних засобів і меншого рівня домішок [274-275].

Біоетанол. Існує ряд особливостей при використанні етанолу в якості палив, що повинні підлягати суворому контролю для досягнення їх оптимальних показників, які включають наявність інших видів спирту, вміст води та хімічне забруднення. Тенденція посиленого використання етанолу в якості транспортного пального зумовила розробку декількох стандартів. Такі стандарти були створені в регіонах, що виробляють і споживають етанол, включаючи США, Бразилію та Європу. З метою подолання необхідності такого стандарту CEN взяли за основу національні шведські стандарти на біоетанол [276, с. 94].

Тверде біопаливо. Для твердих біопалив також існує декілька важливих параметрів, які можуть впливати на процес горіння під час виробництва тепла й електроенергії. Вони включають вологу, золу, азот, хлор, сірку та розподіл палива за розміром частинок. Більшість стандартів на тверде біопаливо розроблено в Європі. CEN працює над рядом стандартів якості твердих біопалив, включаючи стандартизацію фізичних і хімічних властивостей та джерел сировини. До розробки стандартів CEN декілька країн розробили власні стандарти для їх використання в менших масштабах. На глобальному рівні Міжнародна організація стандартизації (далі – ISO) проводить ґрунтовну програму з виробництва та використання біопалив, яка включає виробництво біопалив на основі потоку залишків і відходів сільського та лісового господарств.

Деревні гранули. Більшість стандартів для деревних гранул розроблені на національному рівні. Вважається, що національна орієнтація багатьох стандартів деревних гранул обмежує їх міжнародне застосування, що становить потенційний бар'єр для розвитку ринку деревних гранул.

Проблеми змін клімату привернули особливу увагу до викидів парникових газів у життєвому циклі продуктів. За останні роки було запропоновано декілька стандартів, методів розрахунків і підходів до оцінки викидів парникових газів, які використовуються на рівні продукту. Широко використовуються стандарти – Загальнодоступні Спе-

цифікації (Publicly Available Specifications – PAS) 2050 [277] протокол ПГ – Стандарт обліку та звітності життєвого циклу продукту (Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard) та ISO 14067 [278]. Ці стандарти базуються на методології LCA, встановленій ISO 14040 та 14044 [266-267], і дотримуються атрибутивного підходу (підхід, застосований у Директиві ЄС з відновлюваної енергії (Renewable Energy Directive – RED) та на Зобов'язаннях з відновлюваного транспортного пального (Renewable Transport Fuel Obligation – RTFO), також значною мірою відповідає ALCA). Вони містять вимоги та вказівки щодо загальноприйнятих методологічних питань, таких як визначення мети, сфери застосування та розподілу, а також зміни землекористування, викиди біогенного вуглецю, зміни вмісту вуглецю у ґрунті, вміст вуглецю у продуктах і пізні викиди.

ISO 14067 є загальним стандартом, тоді як PAS 2050 та Кіотський протокол надають більш детальні вимоги та рекомендації з меншими можливостями для інтерпретації. ISO 14067 надає більш детальні вказівки щодо повідомлення про вуглецеві залишки продуктів через маркування, декларації та звіти з продуктивності. PAS 2050, розроблений у Великобританії, вперше опублікований у 2008 р. та переглянутий у 2011 р., був одним із перших міжнародних стандартів щодо визначення показників вмісту вуглецю.

Опублікований у 2015 р. стандарт ISO 13065 щодо критеріїв стійкості біоенергетики (Sustainability Criteria for Bioenergy) [279] забезпечує основу для оцінки екологічної, соціальної та економічної стійкості різних біоенергетичних продуктів і ланцюгів створення вартості, включаючи біопалив. Він визначає набір принципів, критеріїв та показників, що слід використовувати при оцінці стійкості. Стандарт стосується лише прямих впливів, визначених як такі, що «знаходяться під безпосереднім контролем оператора економіки та викликані процесом, що досліджується». Непрямі впливи виходять за межі контролю даного стандарту. Крім того, стандарт не дотримується підходу до оцінювання життєвого циклу (далі – LCA). Винятком є лише викиди парникових газів і використання енергії, що необхідно оцінювати на основі життєвого циклу відповідно до стандартів ISO 14067 та ISO 14040/44. Хоча стандарт не передбачає використання LCA для інших показників, однак він надає оператору можливість відображати вплив на навколишнє середовище протягом життєвого циклу досліджуваного продукту.

Інші стандарти сталого розвитку, що забезпечують функціонування системи внутрішнього маркетингу сільськогосподарського підприємства при виробництві біопалив розглядаються далі.

Потенційні негативні побічні ефекти, пов'язані з масовим виробництвом, підвищили значення стандартів стійкого розвитку. Урядові організації, учасники ринку та організації громадянського суспільства створили ініціативи для вирішення критичних питань, що стосуються розробки стандартів стійкості. Зростаюча кількість зацікавлених сторін сприяє формуванню альянсів між ними з метою розробки найкращої практики із забезпечення стійкості. Ці добровільні ініціативи щодо стійкого розвитку призвели до розробки декількох стандартів щодо стійкого виробництва, торгівлі та споживання. Також низку стандартів стійкого розвитку було розроблено для виробництва біопалив та сировини, з якої воно виготовляється.

Виробництво сировини. Практика виробництва сировини може стати вирішальною при оцінці стійкості біопалив. Більшість сировини для виробництва біопалив все ще отримується з лісових господарств чи сільськогосподарських угідь. Сировина, що використовується для виробництва та споживання біопалив, повинна відповідати екологічним вимогам до сільського та лісового господарства, включаючи захист біорізноманіття, якості води та соціальних умов.

Європейська комісія вже наголошувала на необхідності обліку первинних лісів відповідно до визначення, яке використовує ООН та FAO у своїй Глобальній оцінці лісових ресурсів. Відповідно до цього розроблено низку системних стандартів, критеріїв і показників щодо сталого управління лісами та сільськогосподарськими угіддями (табл. 2.19).

Водночас має місце значна стурбованість тим, що деякі країни можуть не дотримуватися запропонованих екологічних і соціальних вимог щодо виробництва біопалив. У цьому сенсі Європейська директива з відновлюваної енергії (RED) наголосила на необхідності розробки багатосторонніх та двосторонніх угод для сприяння стійкому світовому виробництву біопалив.

Значна кількість ініціатив щодо стійкого розвитку та стандартів для біопалив були сформульовані на метарівні через трансцендентний характер критеріїв. Проте існує низка ініціатив із стандартизації щодо стійкого виробництва конкретного виду біопалив.

Таблиця 2.19

Перелік стандартів зі стійкості й окремі домовленості щодо біопалив

Масштаб поширення	Спеціалізація	Стандарт
Виробництво сировини Глобальний стандарт	Сільське господарство	BSI standard FLO standard GIC standard GlobalGAP standard IFOAM standard OECD standard SAN standard SCI standard SCS Sustainable Agriculture Practice
Виробництво сировини Глобальний стандарт	Лісівництво	American Forest Foundation's Standards of Sustainability FAO sustainable forests standard FSC standard ISO 14000 ITTO standard Pan-European Process PEFC standard SFI standard the Montréal Process standard
Рідкі біопалива – рослинні олії Глобальний стандарт Континентальний стандарт Стандарт країни	Європа Швейцарія Нідерланди	RSPO standard RTRS standard FLO-cv The Basel Criteria for Responsible Soy Production. SMK standard (rapeseed).
Рідкі біопалива – біодизель Стандарт країни	США	SBA standard
Рідкі біопалива – біоетанол Континентальний стандарт Стандарт країни	Європа Бразилія Швеція	BEST standard The Social Fuel seal SEKAB
Рідкі біопалива – в цілому Континентальний стандарт Стандарт країни Регіональний стандарт	Європа Нідерланди Швейцарія Об'єднане Королівство Німеччина Британська Колумбія (Канада) Каліфорнія (США)	RSB standard NTA 8080 Swiss mineral oil tax redemption for sustainable biofuels Renewable Transport Fuel Obligation Biofuel Quota Law LCFS LCFS

Джерело: складено авторами за даними [141]

З усіх видів біопалив найбільш широко обговорюється використання рослинних олій як сировини для його виробництва. Публічно обговорений вплив на використання земельних ресурсів, доступність продуктів харчування та цін на них внаслідок незбалансованого виробництва та розподілення рослинної олії, який спричинив цілу низку конкретних орієнтованих на стійкість ініціатив. Подібні дискусії щодо збільшення попиту на етанол як паливо призводять до появи відповідних ініціатив, присвячених виробництву стійкого біоетанолу. Однак ефективність та законодавче підґрунтя таких ініціатив викликають безліч дискусій, оскільки не завжди зрозуміло, чи достатньо представлені всі зацікавлені сторони у відповідних секторах [239].

Вважаємо, що розробка політики маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив може ґрунтуватись на засадах інноваційно-дифузійної теорії, згідно якої дифузія інновацій пов'язана з розповсюдженням стандартів якості та відбувається за S-подібною кривою. Схожа закономірність може мати місце в процесі розробки стандартів якості та прийняття їх ринком. Суб'єкти ланцюгів створення вартості або наукові установи відповідають за початкову розробку стандартів на основі власних розробок і набуття певного досвіду виробництва визначеного продукту [280, с. 36]. Ці неофіційні технічні стандарти якості часто формуються на місцевому рівні у стихійному процесі [281]. Неформальні технічні стандарти якості часто досягають рівня формальних, розроблених інститутами стандартизації для забезпечення масштабної гармонізації [282].

На основі подібності дифузії інновацій до розвитку форм стандартів якості нами розроблена запропонована відповідна гіпотетична стандартна модель, у якій передбачається потенційна кореляція між стандартизацією та торгівлею (рис. 2.7).

На ринках, що розвиваються, певні типи стандартів можуть мати різну важливість для певного етапу розвитку ринку й організації маркетингової взаємодії його суб'єктів. У межах запропонованої моделі (див. рис. 2.7) визначено ряд етапів щодо реакції ринку на рівень розвитку стандартів якості в часі (табл. 2.20).

Відповідний опис ринку біопалив в Україні за період 2005-2020 рр. дозволяє стверджувати про вектор розвитку, що в цілому відповідає позиції «торгівля на базі неформальних стандартів» (див. рис. 2.7). Так, певне зростання на початковому етапі нині фактично замінено згорган-

ням виробництва та ринку загалом. Тобто, згідно позицій табл. 2.20, в країні відбувалися три початкові етапи реакції ринку, а саме: розробка початкового продукту та формування бізнес-процесів із підтвердженим ланцюговим створенням вартості, незначні обсяги торгівлі цією продукцією, а також перші спроби розробити власні стандарти самими великими агентами ринку.

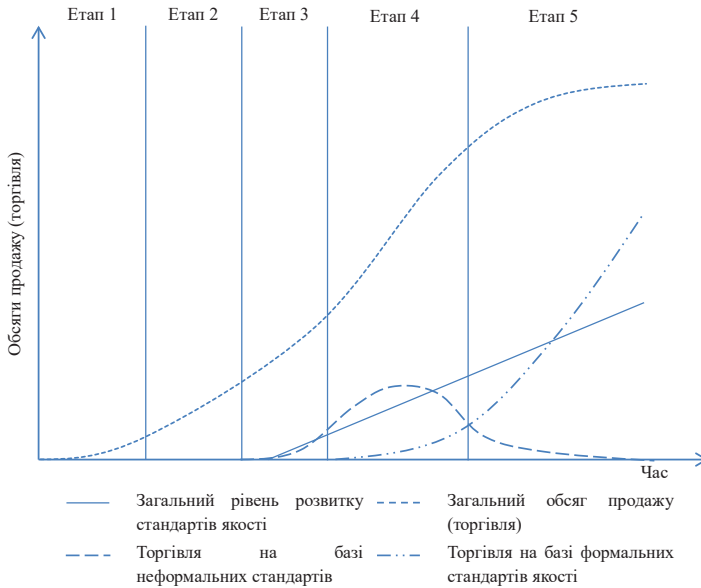


Рис. 2.7. Модель реакції ринку на рівень розвитку стандартів якості

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 2.20

Етапи моделі реакції ринку на рівень розвитку стандартів якості

Етап	Характеристика етапу
1	Розробка початкового продукту та створення первинних ланцюгів створення вартості
2	Виникнення та розвиток дрібної торгівлі
3	Спонтанне розроблення стандартів суб'єктами ринку (неформальні стандарти якості)
4	Розвиток стандартів інституціями з стандартизації (формальні технічні стандарти якості)
5	Торгівля на основі формальних технічних стандартів якості переважає над торгівлею на основі неформальних стандартів

Джерело: розроблено авторами

Виходячи із зазначеного концепту, саме фактор відсутності стандартизації якості біопалив детермінував провал даного ринку [282]. Крім того, для опису моделі реакції ринку на рівень розвитку стандартів забезпечення якості, запропоновано класифікацію стандартів забезпечення якості на основі концепцій загальної, вертикальної стандартизації та стандартизації угод (табл. 2.21).

На основі запропонованої моделі дифузії стандартів забезпечення якості було здійснено дослідження маркетингової політики сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив. У результаті проведення даного дослідження було розроблено методичний підхід організації системи внутрішнього маркетингу та маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив, представлений у монографії нижче.

Для здійснення дослідження був проведений аналіз потенціалу, обізнаності та сучасного стану використання відходів сільськогосподарськими підприємствами України.

Під час дослідження було застосовано підхід для ідентифікації суб'єктів, на яких впливає певний процес або суб'єктів, які впливають самі на певний процес (Stakeholder Analysis – SA). SA використовується для отримання знань про таких суб'єктів для того, щоб зрозуміти їхню поведінку, наміри, взаємозв'язки та інтереси [283, с. 1933-1949]. Цей інструмент часто використовується для оцінки ставлення зацікавлених сторін щодо очікуваних змін.

З огляду на вищевикладене, можна стверджувати про визначальну роль фактору стандартизації якості у створенні, розгортанні та розвитку ринку біопалив як універсальної моделі, а також вітчизняного аналогу. Реакція агентів ринку на відсутність формалізованих стандартів була, є і залишиться прогнозованою – ця продукція буде мати, у кращому випадку, обмежений попит. У даному підрозділі означені як відомі стандарти, так і принципи стандартизації якості біопалив. Це є вихідною, базовою основою для створення вітчизняних стандартів або ж, що вважаємо більш вигідним, для імплементації світових аналогів у систему стандартів України. У розділі 3 монографії представлені результати експерименту з моделювання реакції потенційних агентів ринку біопалив (на прикладі сільськогосподарських підприємств Вінниччини), які підтвердили в цілому модель, відображену на рис. 2.7.

Таблиця 2.21

**Класифікація стандартів забезпечення якості, що використовуються
для розробки моделі маркетингу взаємодії сільськогосподарських
підприємств із виробництв біопалив**

Клас стандарту	Характеристика
<i>Загальні стандарти</i>	
Якість повітря, води та ґрунту	Визначення потоків відходів Вимірювання обсягів відходів
Стандарти стійкості	Вимірювання прямих і непрямих впливів на екологію та соціоекономічне середовище включно: біорізноманіття; пряме / непряме використання земельних ресурсів; добробут населення; якість повітря, води та ґрунту.
Стандарти безпеки	Безпека поводження з продуктами Системи моніторингу управління та безпеки включно: змішування; зберігання; транспорт; розподіл.
<i>Вертикальні стандарти</i>	
Стандарти якості	Визначення властивостей продукту, включно: хімічні властивості; фізичні властивості; біологічні параметри.
Стандарти випробування якості	Визначення складу з використанням спеціального обладнання Визначення методів відбору зразків Визначення похідних продуктів
Стандарти обладнання	Технічні специфікації обладнання, що використовується в ланцюгах створення вартості, включно: виробництво; транспортування; зберігання; споживання.
Стандарти логістики	Збір сировини для виробництва продукції Транспортування, завантаження/розвантаження та зберігання продукції Утилізація відходів
<i>Стандарти з укладання угод</i>	
Стандарти щодо забезпечення умов контрактів	Специфікації щодо структури угоди Специфікації щодо змісту угод / стандартних положень

Джерело: розроблено авторами

2.3. Економічна модель впливу факторів на забезпечення формування енергетичної незалежності

Агропромисловий комплекс України – бюджетоформуюча галузь економіки країни, яка відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки та виконує експортоформуючу функцію.

Для ефективного функціонування галузі необхідне безперерйне постачання енергетичними ресурсами, за стабільними цінами, та підвищення енергоефективності їх використання. Потрібно враховувати і те, що у структурі енергоспоживання АПК України найбільшу частку займають традиційні види енергії такі, як нафтопродукти, природний газ, вугілля та інші джерела (рис. 2.8), якими економіка країни забезпечена на 50-60%, а це призводить до залежності від постачання енергетичних ресурсів із інших країн.

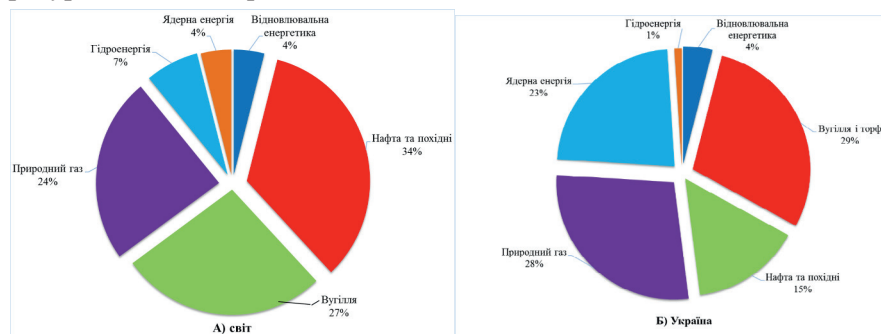


Рис. 2.8. Структура світового енергоспоживання (а) та споживання енергії в Україні (б) за видами, % у 2018 році

Джерело: сформовано за даними Державної служби статистики України [238] та International Energy Agency [284]

Такий стан енергозабезпечення не лише погіршує економічну ситуацію, а й ставить під загрозу енергетичну й продовольчу незалежність держави. Аграрний сектор має достатній потенціал для підвищення енергоефективності та переходу на відновлювані джерела енергії задля забезпечення не лише енергетичної незалежності галузі, а й країни в цілому. АПК може здійснити перехід на самозабезпечення енергетичними ресурсами власного виробництва, збільшивши при цьому виробництво біомас, як сировини для виробництва альтернативних видів палива. Саме

тому особливої актуальності набуває питання забезпечення енергетичної незалежності АПК України на засадах сталого розвитку та розробки економіко-математичної моделі оцінювання та прогнозування її рівня.

Для розробки економіко-математичної моделі оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності агропромислового комплексу України пропонуємо використовувати математичний апарат – теорію нечіткої логіки.

Методи теорії нечітких множин є зручним засобом проектування інтерфейсів у людино-машинних системах. На основі нечіткого логічного виведення будуються системи керування, подання знань, підтримки прийняття рішень, апроксимації, структурної та параметричної ідентифікації, розпізнавання образів, оптимізації, які вдало використовуються в інших галузях людської діяльності. Теорію нечіткої логіки в технічних системах досліджували Л. Заде [285], О. Ротштейн [286], С. Штовба [286], О. Козачко [287] та інші. Послідовниками застосування теорії нечітких множин для опису економічних процесів та розробки ефективних економіко-математичних моделей на її основі в Україні стали С. Козловський [288], А. Матвійчук [289], І. Гончарук [290] та інші, однак для моделювання і прогнозування рівня енергетичної незалежності АПК України вона пропонується вперше.

Метою дослідження є розробка економіко-математичної моделі оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності агропромислового комплексу України.

Прийняття рішень у проблемно-орієнтованих економічних інформаційних системах та системах керування здійснюється в умовах апріорної невизначеності, обумовленої неточністю або неповнотою вхідних даних, стохастичною природою зовнішніх впливів, відсутністю адекватної математичної моделі функціонування, нечіткістю мети, людським фактором та ін. Невизначеність системи призводить до зростання ризиків від прийняття неефективних рішень, результатом чого можуть бути негативні економічні, технічні та соціальні наслідки. Невизначеності у системах прийняття рішень компенсують за допомогою різноманітних методів штучного інтелекту. Для ефективного прийняття рішень при невизначеності умов функціонування системи застосовують методи на основі правил нечіткої логіки. Такі методи ґрунтуються на нечітких множинах і використовують лінгвістичні величини і висловлювання для опису стратегій прийняття рішень. Відповідно до поставленої мети, оцінювання та

прогнозування рівня енергетичної незалежності АПК та України в цілому базується на використанні комплексних показників (табл. 2.22) [238], що характеризують кожну з його складових, наведено у табл. 2.23.

Таблиця 2.22

**Виробництво первинної енергії в Україні за видами у 1990-2020 рр.,
тис. т.н.е.**

Показник	Роки								
	11990	11991	22014	22015	22016	22017	22018	22019	22020
Вугілля й торф	6808	3824	1891	7423	2869	3696	4087	4446	2753
Сира нафта	274	954	817	618	304	208	341	478	476
Природний газ	2599	8925	5022	4814	5175	5472	6487	6318	5856
Атомна енергія	9849	9576	3191	2985	1244	2449	2145	1771	9994
Гідроелектроенергія	04	007	29	64	60	69	97	60	50
Вітрова, сонячна енергія і т. п.	-	-	34	34	24	49	97	26	94
Теплоенергія	-	-	45	71	99	46	34	67	6
Біопаливо та відходи	60	29	399	606	348	575	726	786	438
Усього	35794	18615	6928	1614	6323	8863	0413	0452	7017

Джерело: таблиця сформована за даними Державної служби статистики України [238]

Для розв'язання поставленої проблеми пропонується використувати економіко-математичні моделі, які базуються на основі нечіткої логіки (множин). Методи нечіткої логіки (множин) особливо корисні за відсутності точної математичної моделі функціонування системи. Теорія нечітких множин дає можливість застосувати для прийняття рішень неточні та суб'єктивні експертні знання про предметну область, без формалізації їх у вигляді традиційних математичних моделей.

Із використанням теорії нечітких множин вирішуються питання узгодження суперечливих критеріїв прийняття рішень, створення логічних регуляторів систем. Нечіткі множини дають змогу застосовувати лінгвістичний опис складних процесів, встановлювати нечіткі відно-

шення між поняттями, прогнозувати поведінку системи, формувати множину альтернативних дій, виконувати формальний опис нечітких правил прийняття рішень.

Таблиця 2.23

Класифікація факторів впливу на рівень енергетичної незалежності АПК України

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру
<i>Виробництво первинної енергії в Україні</i>		
1	Вугілля й торф	тис. т.н.е.
2	Сира нафта	тис. т.н.е.
3	Природний газ	тис. т.н.е.
4	Атомна енергія	тис. т.н.е.
5	Гідроелектроенергія	тис. т.н.е.
6	Вітрова, сонячна енергія і т. п.	тис. т.н.е.
7	Теплоенергія	тис. т.н.е.
<i>Біоенергетичний потенціал України</i>		
8	Біопаливо та відходи	тис. т.н.е.
9	Землі вирощування біомаси	млн. га.
10	Природні умови	бали

Джерело: власна розробка авторів

Методологія моделювання на основі теорії нечіткої логіки в економіці передбачає поетапне розв’язання таких задач: виокремлення основних факторів впливу, які характеризують енергетичну незалежність; формалізації взаємозв’язків між факторами впливу в узагальненому вигляді; визначення і формалізацію лінгвістичних оцінок факторів впливу; побудову нечіткої бази знань, яка визначає взаємозв’язки між факторами впливу; виведення нечітких логічних рівнянь на основі лінгвістичних оцінок і нечіткої бази знань; оптимізації параметрів нечіткої моделі.

Основні положення теорії нечітких множин та нечіткої логіки, які необхідні для подальшого дослідження [290-292].

На основі дотримання базових принципів проведення моделювання засобами теорії нечіткої логіки [287] визначення рівня енергетичної незалежності АПК України та чинний понятійний апарат теорії нечіткої логіки, входними параметрами моделі оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності АПК України будуть показники, які були розглянуті в табл. 2.22 та зведені відповідно до вимог моделювання у табл. 2.24.

Вхідні фактори (змінні) моделі та їх лінгвістична оцінка

Вхідний параметр (змінна)	Назва вхідного параметра (змінної)	Діапазон зміни вхідного параметра	Лінгвістична оцінка вхідних параметрів (терми)
x_1	Вугілля й торф	10000-20000 тис.т.н.е.	Низький, 10000-12000, (Н) Середній, 12000-16000, (С) Високий, 16000-20000 (В)
x_2	Сира нафта	1000-5000 тис.т.н.е.	Низький, 1000-1500, (Н) Середній, 1500-2000, (С) Високий, 2000-5000, (В)
x_3	Природний газ	10000-20000 тис.т.н.е.	Низький, 10000-12000, (Н) Середній, 12000-16000, (С) Високий, 16000-20000, (В)
x_4	Атомна енергія	15000-30000 тис.т.н.е.	Низький, 15000-20000, (Н) Середній, 20000-25000, (С) Високий, 25000-30000, (В)
x_5	Гідроелектроенергія	500-1500 тис.т.н.е.	Низький, 500-800, (Н) Середня, 800-1200, (С) Висока, 1200-1500, (В)
x_6	Вітрова, сонячна енергія і т. п.	50-1000 тис.т.н.е.	Низький, 50-200, (Н) Середній, 200-600, (С) Високий, 600-1000, (В)
x_7	Теплоенергія	200-1500 тис.т.н.е.	Низький, 200-800, (Н) Середній, 800-1100, (С) Високий, 1100-1500, (В)
x_8	Біопаливо та відходи	200-10000 тис.т.н.е.	Низький, 200-2000, (Н) Середня, 2000-5000, (С) Високий, 5000-10000, (В)
x_9	Землі вирощування біомаси	5-20 млн. га	Низький, 5-7, (Н) Середній, 7-10, (С) Високий, 10-20, (В)
x_{10}	Природні умови	0-100 бали	Негативні, 0-30, (Н) Достатні, 31-60, (С) Позитивні 61-100, (В)

Джерело: власна розробка авторів

Для забезпечення коректності математичних висновків, встановлено ієрархічні зв'язки між факторами, що впливають на рівень енергетичної незалежності АПК України. Вони об'єднані у такі групи (згідно табл. 2.24): виробництво первинної енергії в Україні (v); біоенергетичний потенціал України (b). Зазначені групи факторів впливу у вигляді «дерева виведення» наведено на рис. 2.9-2.10.

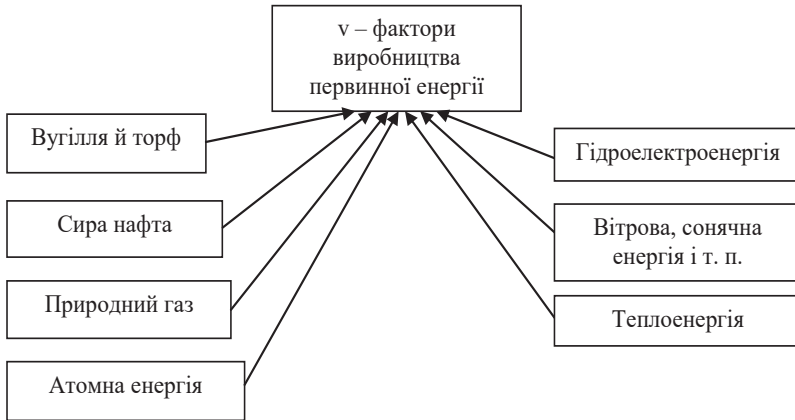


Рис. 2.9. Класифікація факторів виробництва первинної енергії в Україні

Джерело: власна розробка авторів

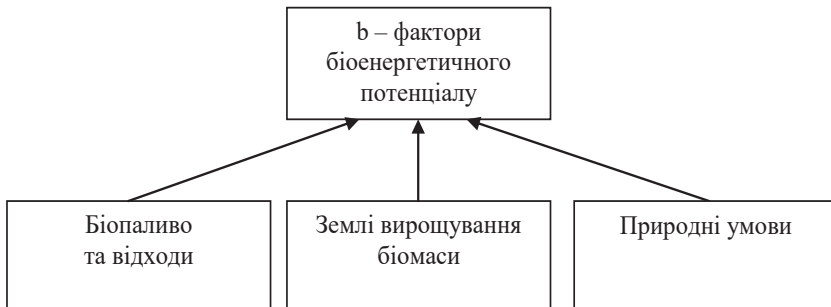


Рис. 2.10. Класифікація факторів біоенергетичного потенціалу України

Джерело: власна розробка авторів

Використовуючи розроблені структурні схеми, які наведені на рис. 2.9-2.10, позначимо лінгвістичні змінні факторів v , b за допомогою таких співвідношень:

$$v = f_v(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7), \quad (2.1)$$

$$b = f_b(x_8, x_9, x_{10}), \quad (2.2)$$

де $x_1 \dots x_7$ – фактори виробництва первинної енергії в Україні;

$x_8 \dots x_{10}$ – фактори біоенергетичного потенціалу України.

Тоді, вихідну величину, тобто рівень енергетичної незалежності АПК України, можна визначити за формулою (4.3):

$$E = f_E(v, b, t), \quad (2.3)$$

де v , b , та t – лінгвістичні змінні, що описують, відповідно, фактори виробництва первинної енергії; фактори біоенергетичного потенціалу України; період прогнозування. Період прогнозування t в подальшому буде закодований двома знаками за зразком: (6М, 1Р, 2Р, 3Р, де літерами М та Р позначені місяць та рік).

На основі використання знань експертів [152, 294], відповідно до конкретної економічної ситуації, що склалася в енергетичній галузі, рівень енергетичної незалежності АПК України можна охарактеризувати такими рівнями (за шкалою від «0» до «100»):

- E_1 (85-100) – високий рівень енергетичної незалежності (клас 1);
- E_2 (66-84) – середній рівень енергетичної незалежності (клас 2);
- E_3 (51-65) – задовільний рівень енергетичної незалежності (клас 3);
- E_4 (31-50) – незадовільний рівень енергетичної незалежності (клас 4);
- E_5 (0-30) – відсутність енергетичної незалежності (клас 5).

У таблиці 2.25 наведено універсальні множини та оціночні терми факторів впливу $x_1 \dots x_{10}$, а оцінка узагальнених показників v , b здійснена за єдиною бальною шкалою із діапазоном від «0» до «100» балів.

Таблиця 2.25

Узагальнені вхідні показники та їх лінгвістична оцінка

Назва	Позначення	Вхідні параметри	Лінгвістична оцінка вхідних параметрів (терми)
Фактори виробництва первинної енергії в Україні	v	$x_1 \dots x_7$	Низький, 0-30, (Н) Середній, 30-60, (С) Високий, 60-100, (В)
Фактори біоенергетичного потенціалу України	b	$x_8 \dots x_{10}$	
Період визначення стану (або прогнозування)	t	t	$t_1 = 6$ місяців; $t_2 = 1$ рік; $t_3 = 2$ роки; $t_4 = 3$ роки

Джерело: власна розробка авторів

Структуру економічної моделі оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності подамо у вигляді «дерева логічного висновку», або у вигляді системи нечіткого логічного виведення. Система побудована за схемою багат шарової штучної нейромережі. Структурна модель оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності України буде мати вигляд, наведений на рис. 2.11.

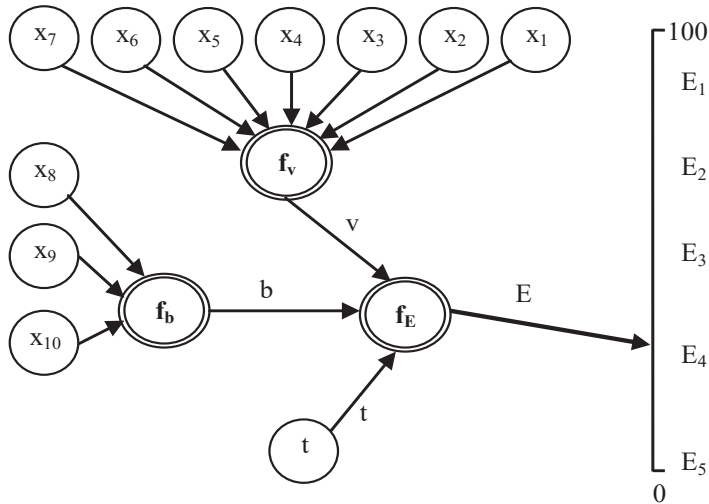


Рис. 2.11. Структурна модель оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності АПК України

Джерело: власна розробка авторів

Для узагальнення правил відбувається агрегування їх нечітких виходів в одну нечітку множину з її подальшим перетворенням на чітке вихідне значення. Вершини «дерева логічного висновку» інтерпретуються таким чином: корінь дерева f_E – відповідає рівню енергетичної незалежності АПК України; термінальні вершини $x_1 \dots x_{10}$ – це відповідні фактори впливу; нетермінальні вершини f_v, f_b , (подвійні кола) – це сукупність часткових факторів впливу в їх сукупності. Термінальні та нетермінальні вершини «дерева логічного» висновку являють собою лінгвістичні змінні універсальної множини, які наведені у табл. 2.24 та табл. 2.25.

При фазифікації вхідних факторів моделі оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності АПК України ми оперували

вхідними кількісними та вхідними якісними параметрами одночасно. Вхідні параметри $\{x_1 \dots x_9\}$ є кількісними, і для їх опису були використані статистичні дані; параметри $\{x_{10}\}$ – якісний, тому для його опису використовувалася бальна шкала оцінок від «0» до «100» балів.

Нечіткі вхідні значення системи перетворюються на вихідні на основі правил нечіткої логіки, що характерно для експертних систем прийняття рішень. Теорія нечітких множин передбачає визначення рівнів (термів) змін вихідного показника, та відповідно до нашої моделі, ми отримали два вихідних показника, для оцінки яких використовуються нечіткі терми зі шкалами, наведеними в табл. 2.24 та табл. 2.25. Кожен терм подається нечіткою множиною із відповідною функцією належності. Для опису термів скористаємося методикою, наведеною в [295-296]. При цьому терми подамо у вигляді нечітких множин, використовуючи модель функції належності (ФН):

$$\mu^T(x) = \frac{1}{1 + \left[\frac{x - b}{c} \right]^2} \quad (2.4)$$

де b і c – параметри функції належності (ФН);

b – координата максимуму функції;

c – коефіцієнт концентрації розтягування.

Значення коефіцієнтів b і c для змінних $x_1 \dots x_{10}$, v , b , E наведено в табл. 2.26.

Визначення значень функцій належності шкали знань у загальному випадку ґрунтується на імовірнісній інтерпретації цих функцій. Її зміст полягає у тому, що різні люди можуть по-різному оцінювати ступінь належності того чи іншого об'єкта, явища, процесів до множини подібних об'єктів, чи явищ, процесів, що складають групу або клас таких об'єктів. Більш того, та сама людина, в залежності від конкретних умов, може привласнити різний ступінь належності того самого об'єкта по тій самій множині.

Таблиця 2.26

Значення параметрів b і c функцій належності змінних $x_1 \dots x_{10}$, v , b , E

Вхідні змінні (параметр)	Назва вхідної змінної (параметра)	Лінгвістична оцінка вхідних змінних (терми)	b	c
x_1	Вугілля й торф	Низький, 10000-12000, (Н) Середній, 12000-16000, (С) Високий, 16000-20000 (В)	11000 14000 18000	700 1900 1200
x_2	Сира нафта	Низький, 1000-1500, (Н) Середній, 1500-2000, (С) Високий, 2000-5000, (В)	1200 1800 3800	800 1200 1500
x_3	Природний газ	Низький, 10000-12000, (Н) Середній, 12000-16000, (С) Високий, 16000-20000, (В)	11000 14000 18000	900 1200 1500
x_4	Атомна енергія	Низький, 15000-20000, (Н) Середній, 20000-25000, (С) Високий, 25000-30000, (В)	18000 22000 27000	1500 2200 2500
x_5	Гідроелектроенергія	Низький, 500-800, (Н) Середня, 800-1200, (С) Висока, 1200-1500, (В)	750 1000 1350	200 250 200
x_6	Вітрова, сонячна енергія і т. п.	Низький, 50-200, (Н) Середній, 200-600, (С) Високий, 600-1000, (В)	120 400 800	100 300 200
x_7	Теплоенергія	Низький, 200-800, (Н) Середній, 800-1100, (С) Високий, 1100-1500, (В)	500 950 1300	200 250 150
x_8	Біопаливо та відходи	Низький, 200-2000, (Н) Середня, 2000-5000, (С) Високий, 5000-10000, (В)	1000 3500 8000	1500 1800 2000
x_9	Землі вирощування біомаси	Низький, 5-7, (Н) Середній, 7-10, (С) Високий, 10-20, (В)	6 8 15	2 4 7
x_{10}	Природні умови	Негативні, 0-30, (Н) Достатні, 31-60, (С) Позитивні 61-100, (В)	15 45 80	12 20 25
v, b	Фактори виробництва первинної енергії в Україні. Фактори біоенергетичного потенціалу України.	Низький, 0-30, (Н) Середній, 31-60, (С) Високий 61-100, (В)	15 45 75	20 25 20
E	Рівень енергетичної незалежності АПК України	1 клас, (1) (V) 2 клас, (2) (S) 3 клас, (3) (Z) 4 клас, (4) (N) 5 клас, (5) (P)	95 85 60 42 15	20 20 25 15 12

Джерело: власна розробка авторів

Обраний вид функції належності даного типу (див. фор. 2.4) обумовлений тим, що ця функція є достатньо гнучкою та простою, оскільки задається лише двома параметрами, а також є більш зручною для подальшого налагодження моделі.

Лінгвістичні оцінки вхідних параметрів функцій належності наведено у табл. 2.26, а їх графіки для узагальнених вхідних показників v , b , E наведено на рис. 2.12-2.13; та їх графіки для всіх x_i змінних факторів впливу та узагальнених вхідних показників v , b , E наведено на рис. Ж.1-Ж.10 додатку Ж.

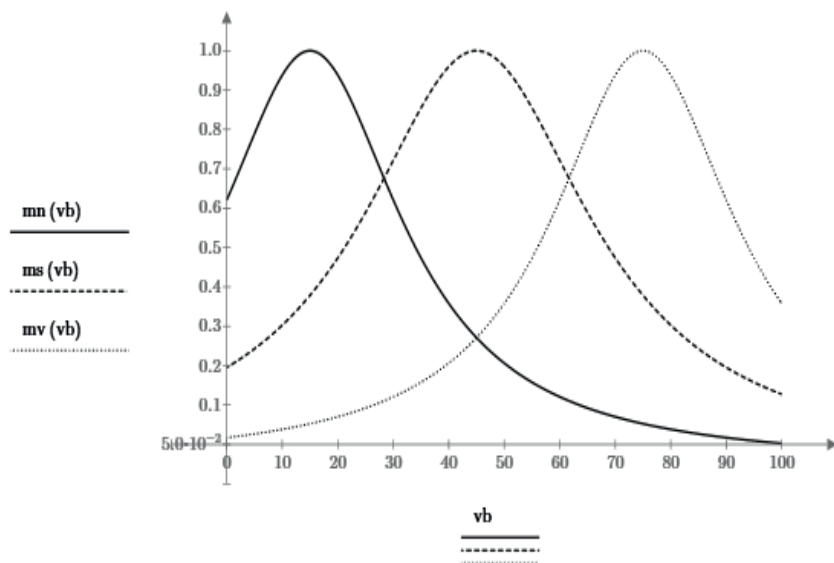


Рис. 2.12. Функція належності для змінних v , b

Джерело: власна розробка авторів

Наступним кроком моделювання, відповідно до обраної методології моделювання [288, 289] рівня енергетичної незалежності АПК України, є складання ієрархічної бази знань. Для побудови нечіткої бази знань, як правило, залучають експертів у відповідній предметній області, у нашому випадку інформація, отримана від фахівців Департаменту агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів, Департаменту міжнародного співробітництва та регіонального розвитку Вінницької облдержадміністрації та Головного управління статистики

у Вінницькій області, а також фактографічна інформація центральних органів виконавчої влади України та інформація фахівців даної галузі. Правила будемо будувати за таким алгоритмом: генеруємо випадкові значення для вхідних параметрів та обчислюємо значення вихідного параметра; для отриманих значень вхідних і вихідного параметрів вибираємо ті лінгвістичні терми, для яких значення функції належності максимальне; генеруємо правило бази знань, використовуючи логічну операцію та лінгвістичні терми; повторюємо попередні кроки необхідну кількість раз.

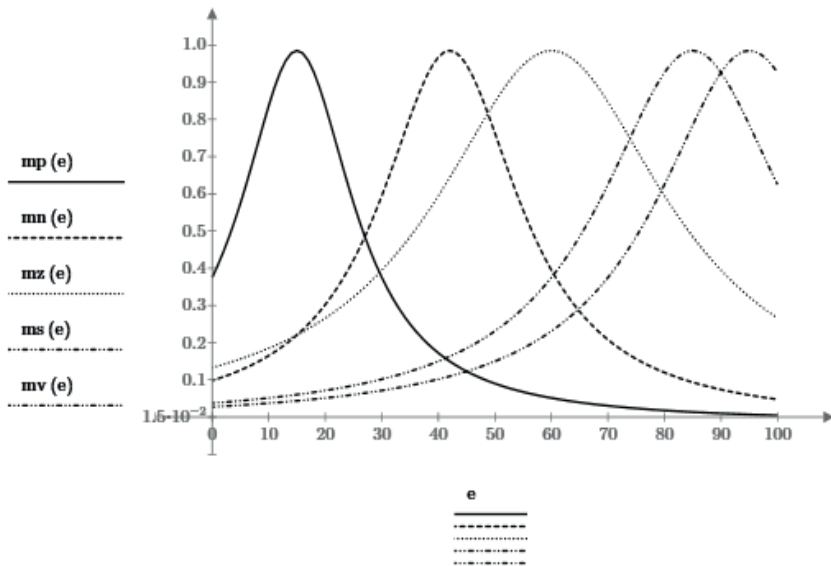


Рис. 2.13. Функція належності для вихідного показника E
Джерело: власна розробка авторів

У якості прикладу, розглянемо залежність (2.3), тобто вихідну величину - рівень енергетичної незалежності АПК України. Оцінювання значень лінгвістичних змінних, які показують причинно-наслідкові зв'язки між рівнем енергетичної незалежності АПК України E та факторами виробництва первинної енергії; факторами біоенергетичного потенціалу України відбувається завдяки системі терм-множин. Тоді база знань для змінної E , яка характеризує рівень енергетичної незалежності АПК України, буде мати вигляд, наведений у табл. 2.27

База знань змінної E

v	b	t	E	w
Н	Н	t_1	E_5	w_1
Н	С	t_2	E_5	w_2
С	Н	t_4	E_5	w_3
Н	С	t_2	E_4	w_4
С	С	t_3	E_4	w_5
С	Н	t_1	E_4	w_6
С	С	t_4	E_3	w_7
В	Н	t_1	E_3	w_8
В	Н	t_2	E_3	w_9
С	В	t_3	E_2	w_{10}
В	С	t_2	E_2	w_{11}
В	В	t_1	E_2	w_{12}
В	В	t_3	E_1	w_{13}
В	С	t_4	E_1	w_{14}
С	В	t_2	E_1	w_{15}

Джерело: власна розробка авторів

Доведено, що кожне правило бази знань являє собою висловлювання «ЯКЩО-ТО». Правила, які мають однаковий вихідний параметр, об'єднуються у рядках таблиці логічним висловлюванням «АБО». Вага правила w виражає суб'єктивну впевненість експерта у цьому правилі. На етапі формування структури нечіткої моделі ваги всіх правил бази знань беремо рівними одиниці [295-296]. Для реалізації нечіткого логічного висновку необхідно здійснити перехід від логічних висловлювань до нечітких логічних рівнянь. При нечіткому логічному виведенні паралельно опрацьовують велику кількість правил із подальшим їх агрегуванням у завершальне рішення. Правила можуть будуватися на основі досвіду та знань експертів, створенням моделі дій оператора, методом навчання. При проєктуванні систем на основі нечіткої логіки важливо забезпечити можливості їх пристосування до змін навколишнього середовища методом навчання бази правил за експериментальними даними.

Навчання полягає в адаптивному підборі параметрів нечітких множин та автоматичному генеруванні правил нечіткого логічного виведення. Тоді наведеним в таблиці 2.27 лінгвістичним висловлюванням будуть відповідати такі нечіткі логічні рівняння (див. формули 2.5-2.9):

$$\begin{aligned} \mu^{E_3}(E) = & w_1 \cdot [\mu^H(v) \cdot \mu^H(b) \cdot \mu^{t_1}(t)] \vee \\ & w_2 \cdot [\mu^H(v) \cdot \mu^C(b) \cdot \mu^{t_2}(t)] \vee \end{aligned} \quad (2.5)$$

$$\begin{aligned} & w_3 \cdot [\mu^C(v) \cdot \mu^H(b) \cdot \mu^{t_4}(t)]; \\ \mu^{E_4}(E) = & w_4 \cdot [\mu^H(v) \cdot \mu^C(b) \cdot \mu^{t_2}(t)] \vee \\ & w_5 \cdot [\mu^C(v) \cdot \mu^C(b) \cdot \mu^{t_3}(t)] \vee \end{aligned} \quad (2.6)$$

$$\begin{aligned} & w_6 \cdot [\mu^C(v) \cdot \mu^H(b) \cdot \mu^{t_3}(t)]; \\ \mu^{E_5}(E) = & w_7 \cdot [\mu^C(v) \cdot \mu^C(b) \cdot \mu^{t_4}(t)] \vee \\ & w_8 \cdot [\mu^B(v) \cdot \mu^H(b) \cdot \mu^{t_1}(t)] \vee \end{aligned} \quad (2.7)$$

$$\begin{aligned} & w_9 \cdot [\mu^B(v) \cdot \mu^H(b) \cdot \mu^{t_2}(t)]; \\ \mu^{E_2}(E) = & w_{10} \cdot [\mu^C(v) \cdot \mu^B(b) \cdot \mu^{t_3}(t)] \vee \\ & w_{11} \cdot [\mu^B(v) \cdot \mu^C(b) \cdot \mu^{t_2}(t)] \vee \end{aligned} \quad (2.8)$$

$$\begin{aligned} & w_{12} \cdot [\mu^B(v) \cdot \mu^B(b) \cdot \mu^{t_1}(t)]; \\ \mu^{E_1}(E) = & w_{13} \cdot [\mu^B(v) \cdot \mu^B(b) \cdot \mu^{t_3}(t)] \vee \\ & w_{14} \cdot [\mu^B(v) \cdot \mu^C(b) \cdot \mu^{t_4}(t)] \vee \end{aligned} \quad (2.9)$$

$$w_{15} \cdot [\mu^C(v) \cdot \mu^B(b) \cdot \mu^{t_2}(t)];$$

Значення ступенів функцій належності в рівняннях (5)-(9) визначаються нечіткими базами знань, які характеризуються факторами виробництва первинної енергії; факторами біоенергетичного потенціалу України. Нечіткі бази знань цих показників та їх нечіткі логічні рівняння наведено в додатку.

Логічні рівняння (5)-(9) є математичною реалізацією моделі оцінювання та прогнозування енергетичної незалежності АПК України.

Після визначення індивідуальних виходів правил здійснюється дефазифікація агрегованого виходу. В загальному, етап дефазифікації є необов'язковим і використовується за необхідності перетворення виведених нечітких лінгвістичних змінних до точного значення. Існують різні методи дефазифікації, вибір і застосування яких залежить від об'єкта моделювання [286, 288, 289].

Виходячи з характеристик об'єкта моделювання та характеру вихідного параметра, для розв'язання логічних рівнянь оберемо метод дефазифікації, який має назву «метод центру ваг розширений» [286, 288, 289]. У цьому випадку для визначення «центру ваг» потрібно штучно розширити діапазон вихідного параметра (змінної). Центром ваг буде значення абсциси, яке визначає положення «центру ваг», що лежить нижче графіка її функції належності.

У нашому випадку, коли вихідний параметр (змінна) має «n» термів, розрахунок центра ваг зводиться до розв'язання рівняння 10:

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n \left[E_E + (i-1) \cdot \frac{E_A - E_E}{n-1} \right] \cdot \mu^{E_i}}{\sum_{i=1}^n \mu^{E_i}} \quad (2.10)$$

де n – кількість (дискретних значень) термів змінної «E»;
 $E_E(E_A)$ – нижня (верхня) межа діапазону змінної «E»;
 μ^{E_i} – функція належності змінної «E» до нечіткого терма «E_i».

У математичному пакеті Matlab 6.1 [297] було проведено експеримент із застосуванням вище наведеної методики. На рисунку 2.14 зображено результати оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності АПК України до 2025 року. Результати було отримано на основі аналізу значень факторів впливу (розвитку) за 2012-2018 рр.

Аналізуючи результати моделювання рівня енергетичної незалежності АПК України на 2020-2025 рр, можна зробити такий прогноз: у 2020 р., 2022-2025 рр. рівень енергетичної незалежності АПК України буде віднесено до класу 3 – «задовільний рівень енергетичної незалежності АПК України». У 2021 р. прогнозний рівень енергетичної незалежності АПК України погіршиться до класу 4 – «незадовільний рівень енергетичної незалежності АПК України».

Для поліпшення достовірності прогнозу рівня енергетичної незалежності АПК України потрібно провести оптимізацію (налагодження) даної моделі, але ця задача виходить за межі даного дослідження.

За результатами проведеного експерименту з моделювання впливу факторів на рівень енергетичної незалежності АПК України у математичному комплексі Matlab 2019 з використанням Image Toolbox [297], було встановлено наступне: за умов збільшення земель вирощування

біомаси та збільшення рівня виробництва біопалив можливо забезпечити високий рівень енергетичної незалежності АПК України (рис. 2.15).

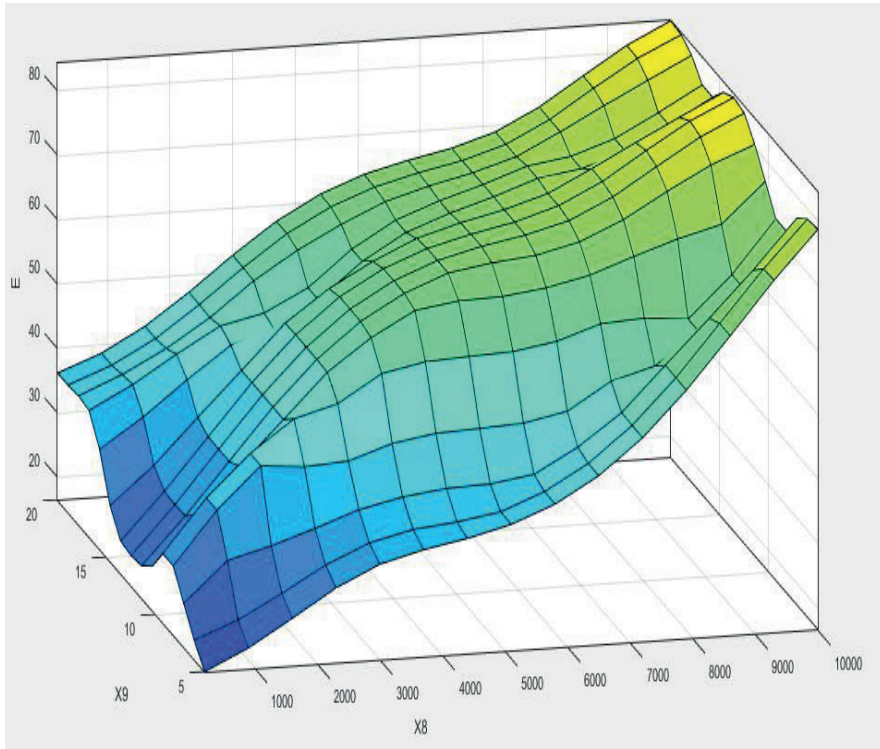


Рис. 2.14. Результати оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності АПК України

Джерело: власна розробка авторів

У результаті проведеного наукового дослідження розроблено математичну модель оцінювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності АПК України, в основу якої покладено математичний апарат теорії нечітких множин і нечіткої логіки. Суттєвою перевагою розробленої моделі, порівняно з відомими моделями, є те, що зв'язок між вхідними параметрами і вихідним параметром описується за допомогою понять природної мови, які, об'єктивно, є значно «ближчими» для експертів-аналітиків, ніж абстрактні математичні поняття. Це забезпечує високий рівень адекватності формалізації експертних знань про

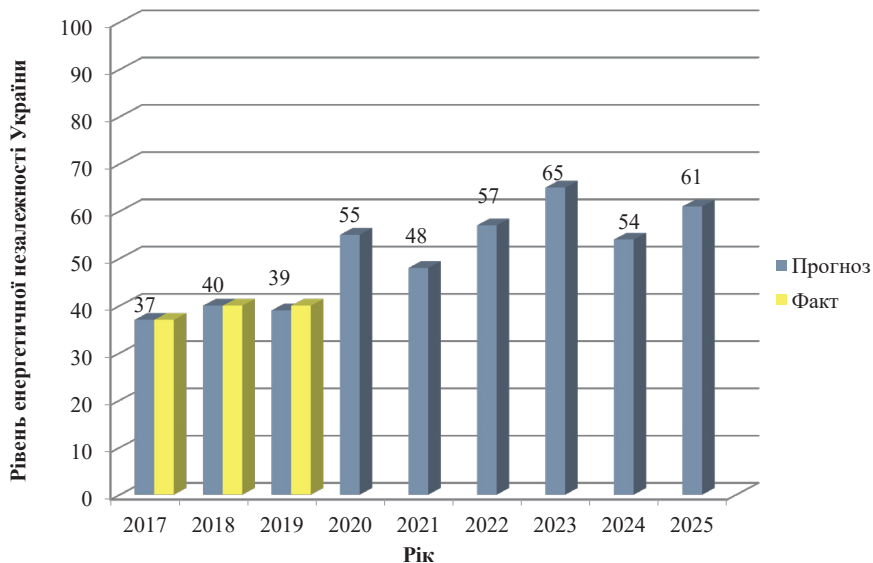


Рис. 2.15. Експеримент, встановлення залежності рівня енергетичної незалежності АПК Е від факторів x_9 (землі вирощування біомаси) та x_8 (біопаливо та відходи)

Джерело: власна розробка авторів

вплив вхідних показників на рівень енергетичної незалежності АПК України. Ще однією перевагою моделі є «гнучкість» її структури, що дає можливість вводити у до неї додаткові параметри чи вилучати наявні, розширювати діапазони варіації параметрів, змінювати взаємозв'язки між параметрами без зміни структури самої моделі. Також розроблена модель має високу здатність адаптації до експертних даних завдяки наявності в ній значної кількості параметрів, які можуть бути оптимізовані. Представленими дослідженнями та результатами економіко-математичного моделювання встановлено, що агропромисловий комплекс України, без загрози продовольчій безпеці держави та експортному потенціалу галузі, має можливість із виробленої біомаси та відходів тваринницької галузі (гній, пташиний послід) виробити енергії не менше 21,83 млн. т. н. е., що в декілька разів перевищує потребу АПК України в енергії.

Таким чином, аграрний сектор економіки, маючи достатній потенціал для переходу на відновлювальні джерела енергії, здійснить формування достатніх обсягів альтернативних видів палив, що забезпечить енергетичну незалежність АПК України.

2.4. Ефективність самозабезпечення сільськогосподарських підприємств біодизелем із олійних культур

У сучасних умовах трансформаційних змін значний вплив на ефективність сільськогосподарського виробництва має його паливно-енергетична залежність, що зумовлена використанням поливно-мастильних матеріалів, які переважно імпортуються. Досвід багатьох зарубіжних країн, таких як США, Німеччина, Франція, Австрія, засвідчує можливості суттєвого зниження енергетичної залежності за рахунок вирощування та переробки олійних культур на біодизельне пальне. Враховуючи відчутний дефіцит енергоресурсів, сільське господарство може суттєво сприяти вирішенню проблеми самозабезпечення сільськогосподарських підприємств паливом.

Як уже зазначалося, біодизель як альтернатива дизельному паливу, виробленому з нафтопродуктів, знайшов широке застосування в усьому світі. Він використовується як в чистому вигляді, так і в різних пропорціях у суміші з нафтовим паливом. У нашому дослідженні пропонується суттєва (понад 70%) заміна споживання дизельного пального, виробленого з нафтопродуктів, відповідним паливом рослинного походження на основі олійних культур.

Витрати на промислове виробництво біопалив складаються з вартості насіння олійних культур, каталізаторів та виробничих витрат на одержання, очищення олії за вирахуванням вартості шроту, гліцерину, лушпиння. Нами здійснено розрахунки виробництва собівартості 1 тонни біодизеля з основних олійних культур за двома варіантами:

- 1) при використанні сировини власного виробництва;
- 2) при використанні придбаної сировини.

Так, у 2019 р. *при використанні сировини власного виробництва* собівартість виробництва біодизеля з соняшнику становила 3995,9 грн/т, з ріпаку – 3001,2 грн/т, з сої – 4475,4 грн/т. За другим варіантом, *при використанні придбаної сировини* собівартість біодизеля з соняшнику становила 9689,4 грн/т, із ріпаку- 3275,3 грн/т, із сої – 6644,3 грн/т (табл. 2.28). Отже, нижчим рівнем витрат серед олійних культур характеризується виробництво біодизеля із сої за рахунок високих закупівельних цін на соєвий шрот і соєву олію.

Таблиця 2.28

**Порівняльна характеристика економічної ефективності виробництва
біодизеля з основних олійних культур у сільськогосподарських
підприємствах України в 2019 р.**

Показник	Соняшник		Ріпак		Соя	
	1-й варіант - власна сировина	2-й варіант - закуплена сировина	1-й варіант - власна сировина	2-й варіант - закуплена сировина	1-й варіант - власна сировина	2-й варіант - закуплена сировина
Витрати на виробництво біодизеля, грн/т	6195,6	12519,1	13581,9	20051,5	7081,3	9192,4
Ціна реалізації 1 тонни біодизеля, грн без ПДВ	7480	7480	7480	7480	7480	7480
Загальна виручка від реалізації біодизеля та іншої продукції, грн без ПДВ	9897,5	9897,5	23861,3	23861,3	10228,3	10176,1
Прибуток від реалізації біодизеля та іншої продукції, грн/т	3325,4	-2731,3	10301,2	3985,1	2866,1	693,2
Собівартість виробництва біодизеля, грн/т	3995,9	9689,4	3001,2	3275,3	4475,4	6644,3
Рентабельність виробництва біодизеля, %	47,7	-19,9	71,3	15,4	35,9	6,9

Джерело: власні розрахунки за статистичними даними Державної служби статистики України [238]

Зіставлення середнього показника рентабельності виробництва біодизеля у 2019 році із соняшнику, сої, ріпаку за умов однакової ціни

за 1 тонну біодизеля на рівні 9000 грн/т із ПДВ та за умов реалізації всього обсягу побічної продукції за середніми ринковими цінами надало можливість отримати такі результати. За 1-м варіантом виробництва біодизеля (власна сировина) першу позицію серед олійних культур посідає ріпак (рентабельність 71,3%) за рахунок високої ціни на соєвий шрот, друга позиція належить соняшнику (рентабельність 47,7%), на третій позиції знаходиться соя (рентабельність 35,19%).

Під час виробництва біодизеля за 2-м варіантом (закуплена сировина) на першій позиції – біодизель із ріпаку (рентабельність 15,4%), другу позицію посіла соя – (рентабельність 6,9%), а соняшник виявився взагалі збитковим.

Так як вирощування ріпаку є одним із найкращих варіантів при виробництві біодизеля, нами проведено дослідження ефективності забезпечення ріпакосіючих підприємств Вінницької та Київської областей.

Для визначення необхідної кількості ріпакової олії та відповідного валового збору і посівної площі ріпаку, які мають забезпечити існуючу потребу в біодизелі, було прийнято низку умов:

1) величина врожайності олійних культур, взята для розрахунків, відповідає досягнутому значенню цього показника досліджуваними підприємствами у 2019 р.;

2) олійність ріпаку була прийнята на рівні 40% (потенційна олійність сортів досліджуваної культури становить 44-47%, але при віджимі насіння в макусі залишається близько 7-10% олії);

3) необхідна кількість ріпако-метилового ефіру (далі – РМЕ) була визначена шляхом збільшення на 5% величини річних витрат дизпалива (зумовлено нижчою теплотою згорання біодизеля);

4) частка виходу РМЕ взята на рівні 96 %, що пояснюється обраною технологією, за якою з 1 тонни олії отримують близько 960 кг біодизеля.

Результати проведеного дослідження показали, що для покриття власних потреб у дизельному пальному досліджуваними господарствами необхідно:

- ТОВ «Великокісницьке» – 6,8%;
- ТОВ «Селищанське» – 8,9%;
- ДП «ДГ «Озерна» ІБКЩБ НААН» – 8,1%;
- ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН – 12,1%;
- ФГ «Пляхівське» – 9,9% ріпаку в загальній посівній площі (табл. 2.29).

Таблиця 2.29

Розрахунок потреби в самозабезпеченні біодизелем із ріпаку для досліджуваних підприємств Вінницької та Київської областей у 2019 році

№ п/п	Статті витрат	ТОВ «Великокісницьке»	ТОВ «Селищанське»	ДП «ДГ «Озерна» ІБ-КЦФ НААН»	ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН	ФГ «Пляхівське»
	Витрати на вирощування ріпаку, тис. грн	2117,8	5297,8	14321,7	928,0	907,9
Переробка насіння ріпаку на олію						
1	Амортизація обладнання	6,4	16,2	18,4	24,4	5,8
2	Витрати на ремонт основних засобів	17,7	21,3	19,7	22,7	16,2
3	Оплата праці з нарахуваннями	32,2	65,1	62,2	63,2	36,7
4	Електроенергія	127,2	132,8	154,2	157,2	18,7
	Разом витрат, грн	183,5	235,4	254,5	251,6	62,9
Переробка олій на РМЕ						
1	Амортизація обладнання	28,1	30,1	18,1	32,1	8,4
2	Витрати на ремонт основних засобів	16,9	14,2	16,9	17,9	4,7
3	Оплата праці з нарахуваннями	43,5	52,1	61,2	63,2	36,7
4	Електроенергія	122,4	202,5	189,4	122,4	51,5
5	Вартість метанолу, катализатора та іонообмінної смоли	438,1	543,1	458,1	368,1	76,4
	Разом витрат, грн	649,0	842,0	743,7	603,7	177,8
	Загальна сума витрат на вирощування та переробку ріпаку, грн	2950,3	6375,2	15319,9	1783,3	1148,7

Джерело: розроблено авторами на основі даних ф. № 50 с.-г. та власних спостережень

Питома вага цієї олійної культури в посівах ТОВ «Великокісницьке» є найменшою (6,8%), що пояснюється вищим значенням фактичної врожайності озимого ріпаку порівняно з відповідним показником в інших досліджуваних підприємствах. Водночас в усіх досліджуваних господарствах, частка посіву ріпаку не перевищує науково обґрунтовані норми у сівозміні, встановлені на рівні 10-12%. Зазначений факт є досить важливим аргументом (із агрономічної точки зору) на користь доцільності таких розрахунків.

Наступним кроком нашого дослідження стало планування поточних витрат на виробництво біодизеля (табл. 2.30). У контексті цього варто відмітити, що собівартість виробництва РМЕ в цілому представлена трьома складовими: вартістю вирощеного насіння ріпаку, витратами на переробку насіння в олію, витратами на переробку олії в біодизель.

Так, «левова» частку всіх витрат складає саме собівартість вирощування ріпаку. При цьому для досліджуваних підприємств, витрати з переробки ріпаку на олію становлять лише 18-23%, решту складає вартість переробки олії на біодизель. У той же час для фермерського господарства характерним є дещо більший розмір витрат на виготовлення олії (26%).

У контексті дослідження наступним етапом став розрахунок економічної ефективності виробництва біодизеля. У процесі переробки насіння ріпаку на біодизель маємо три кінцеві продукти – біодизель, шрот і гліцерин. Оцінка шроту та гліцерину здійснювалася відповідно до існуючих ринкових цін. Водночас визначення ціни на шрот проводилося на основі вартості його соняшникового аналога, адже ринку ріпакового шроту в Україні з відомих причин не існує. Для оцінки біодизеля, яким планується замінювати нафтове пальне, використовувалася фактична ціна придбання дизпалива досліджуваними підприємствами у 2019 р.

Показник рентабельності самозабезпечення розрахуємо для двох досліджуваних підприємств: ТОВ «Великокісницьке» та ФГ «Пляхівське», що мають можливість за рахунок формування тісних економічних зв'язків сформувати і забезпечити ефективність виробництва та використання біодизеля для задоволення своїх господарських потреб.

Визначення виробничої собівартості одержаної продукції відбувалося шляхом розподілу загальної суми понесених витрат між кожним видом пропорційно до їх вартості за реалізаційними цінами. Так, для ТОВ «Великокісницьке» собівартість 1 т готової продукції була у

Таблиця 2.30

Розрахунок загальної суми витрат на виробництво біодизеля з ріпаку для досліджуваних підприємств Вінницької та Київської областей

№ п/п	Статті витрат	ТОВ «Великокісницьке»	ТОВ «Селищанське»	ДП «ДГ «Озерна» ІБ-КЦБ НААН»	ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН	ФГ «Пляхівське»
	Витрати на вирощування ріпаку, тис. грн*	2117,8	5297,8	14321,7	928,0	907,9
Переробка насіння ріпаку на олію						
1	Амортизація обладнання	6,4	16,2	18,4	24,4	5,8
2	Витрати на ремонт основних засобів	17,7	21,3	19,7	22,7	16,2
3	Оплата праці з нарахуваннями	32,2	65,1	62,2	63,2	36,7
4	Електроенергія	127,2	132,8	154,2	157,2	18,7
	Разом витрат, грн	183,5	235,4	254,5	251,6	62,9
Переробка олії на РМЕ						
1	Амортизація обладнання	28,1	30,1	18,1	32,1	8,4
2	Витрати на ремонт основних засобів	16,9	14,2	16,9	17,9	4,7
3	Оплата праці з нарахуваннями	43,5	52,1	61,2	63,2	36,7
4	Електроенергія	122,4	202,5	189,4	122,4	51,5
5	Вартість метанолу, каталізатору та іонообмінної смоли	438,1	543,1	458,1	368,1	76,4
	Разом витрат, грн	649,0	842,0	743,7	603,7	177,8
	Загальна сума витрат на вирощування і переробку ріпаку, грн	2950,3	6375,2	15319,9	1783,3	1148,7

*собівартість вирощування 1 ц ріпаку відповідає фактичному її значенню в 2019 році.

Джерело: розраховано авторами на основі власних спостережень

два рази менша проти показника ФГ «Пляхівське», що пояснюється відчутно вищими витратами на вирощування ріпаку в фермерському господарстві (табл. 2.31).

Відповідно до Податкового кодексу України (ст. 209 «Спеціальний режим оподаткування діяльності у сфері сільського та лісового господарства, а також рибальства» розділ V «Податок на прибуток») сільськогосподарські підприємства, у яких частка сільськогосподарського виробництва становить не менше 75%, можуть обрати спеціальний режим оподаткування. Згідно з ним сума податку на додану вартість (ПДВ), нарахована підприємством, не підлягає сплаті до бюджету та повністю залишається в розпорядженні підприємства.

Враховуючи норми чинного податкового законодавства, нами пропонується до складу вигод (виручка від реалізації та вартість заміщеного палива) включити суму ПДВ, яка знаходиться в розпорядженні цих підприємств. У нашому випадку її розмір складається з податкових зобов'язань від реалізації шроту та гліцерину, зменшених на суму податкових кредитів за придбання факторів виробництва (обладнання, електроенергія, реактиви) для переробки насіння на біодизель.

Окрім цього, отримана величина податку повинна бути збільшена на суму податкового кредиту при придбанні дизпалива, яка виступає своєрідною вигодою (не буде зменшувати величину ПДВ) через відсутність його купівлі. Таким чином, розрахована загальна вигода включає суму ПДВ, яка в її складі займає приблизно 15%. Різниця між сумою одержаних вигод та сумою витрат на вирощування і переробку ріпаку становить прибуток або так звану економію від заміщення дизпалива. Розміри економії досить високі, про що свідчить отриманий рівень рентабельності (100-200%).

З огляду на здійснене співставлення економічних результатів від переробки та реалізації досліджуваної олійної культури, ми скористалися розробленою методикою для оперативної оцінки цінової ситуації на ринках дизпалива та ріпаку. Зазначена методика може використовуватись для прийняття управлінських рішень щодо доцільності переробки насіння ріпаку на біодизель у певних економічних умовах. Її основне завдання полягає у визначенні ціни на дизельне паливо, за якої сума економії від заміщення дизельного палива (прибутку) відповідає сумі прибутку від можливої реалізації ріпаку за фактичною (ринковою) ціною.

Таблиця 2.31

**Економічна ефективність переробки ріпаку на біодизель
у досліджуваних підприємствах у 2019 р.**

№ п/п	Показники	ТОВ «Вели- кокісницьке»	ФГ «Пля- хівське»
1	Вигоди від переробки ріпаку:		
1.1	біодизель (обсяг ДП, що заміщується), кг	1179,0	137,0
	вартість, грн	8699,2	1227,3
1.2	шрот (58 %), кг	2021,4	234,9
	вартість, грн	4211,3	489,354
1.3	гліцерин, кг	216,6	25,1
	вартість, грн	722,1	83,9
2	Вартість одержаної продукції, грн	13632,5	1800,5
3	Витрати на вирощування і переробку ріпаку, грн	5203,6	1148,7
4	Сума витрат, що припадає на біодизель	3320,5	783,0
	шрот	1607,4	312,2
	гліцерин	275,6	53,5
5	Собівартість 1 т біодизеля	2,7	5,4
	шроту	0,81	1,32
	гліцерину	1,3	2,1
6	Вигоди та витрати щодо ПДВ, грн:		
6.1	сума податкового кредиту при придбанні ДП (виступає вигодою через відсутність придбання)	1739,8	245,5
6.2	сума податкового зобов'язання при реалізації шроту і гліцерину	986,7	114,6
6.3	сума податкового кредиту при придбанні факторів виробництва (обладнання для переробки ріпаку на РМЕ, електроенергії, метанолу, каталізатору, смоли)	238,9	32,2
7	Сума ПДВ у розпорядженні підприємства, грн	2487,7	327,9
8	Загальна вигода (вартість одержаної продукції та сума ПДВ), грн	16120,3	2128,4
9	Економія від заміщення ДП (прибуток), грн	10916,7	979,7
10	Рентабельність самозабезпечення, %	209,8	85,3

Джерело: розраховано авторами на основі даних ф. № 50 с.-г. та власних спостережень

На основі проведеного аналізу енергомісткості виробництва у сільському господарстві України та інших країн світу встановлено, що частка витрат на паливно-енергетичні ресурси у структурі виробничих витрат українського агропромислового виробництва, наприклад, вдвічі перевищує рівень американських виробників. Підвищення частки енергетичної складової у собівартості продукції сьогодні є критичним фактором для життєздатності багатьох сільськогосподарських підприємств. Водночас, висока енергомісткість виробництва свідчить про наявність значного потенціалу підвищення енергоефективності й конкурентоспроможності української продукції. Використання відновлюваних енергетичних ресурсів призводить до зменшення негативного впливу від спалювання нових видів палива на навколишнє природне середовище, що підтверджується політикою багатьох країн, які спрямували свій курс на підвищення частки відновлюваної енергетики й створення високоефективної, надійної та диверсифікованої енергетичної системи.

Аналіз собівартості виробництва біодизеля в Україні на заводах різної потужності свідчить, що собівартість біодизеля, виробленого на міні-заводі, є найменшою. Тому доцільно впроваджувати заводи малої потужності, щоб за рахунок біодизеля забезпечувати власні потреби в паливі для сільськогосподарських виробників.

Використання олійних культур для виробництва біодизеля на практиці обмежено. Розрахунки показали, що доцільність практичного виробництва біодизеля з олійних культур залежить від ціни на дизель та бензин, ціни на побічні продукти – шрот та гліцерин, а також напрямів використання олії з олійних культур. Отже, виробництво біодизеля на основі основних олійних культур сьогодні є конкурентоспроможним, проте не сформованим ні за виробництвом, переробкою та реалізацією.

Експерти обґрунтовують висновок про те, що сконструйовані вітчизняні біодизельні установки низькопродуктивні, а вихід пального з 1 т ріпаку вдвічі нижчий, ніж іноземного виробництва. При цьому біодизель кустарного виробництва не забезпечує належної якості палива, а, отже і збереження двигуна. Основна причина полягає у тому, що на невеликих установках біодизель недостатньо очищується від технологічних залишків (води, мила тощо). Тобто до цього часу не виконано завдання Програми розвитку виробництва дизельних біопалив на період до 2010 року щодо техніко-економічного обґрунтування будівництва заводів, які вироблятимуть дизельне біопаливо, та визначення відповідної зони

концентрованого вирощування ріпаку. Розглядається можливість ефективного виробництва будь-якої паливної сировини, одержаної шляхом змішування ріпакової олії з метанолом.

Науковці Національного університету біоресурсів і природокористування України запропонували технологію виробництва біодизеля з кількох олійних культур. На основі досліджень розроблено проекти 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 [299, с. 63].

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 в навчально-дослідному господарстві НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Водночас 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 проектування, будівництво та експлуатацію біогазових установок тощо. Законодавчою проблемою є те, що не розроблені будівельні норми для будівництва біогазових станцій [299, с. 64].

Науковцями Вінницького національного аграрного університету (Г.М. Калетніком, І.В. Гончарук, Я.В. Гонтарук, І.А. Семчук, Т.В. Ємчик та ін.) пропонується створення на базі науково-виробничих потужностей ННВК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум» науково-виробничої лабораторії по наданню послуг із переробки олійних культур. Найвну лабораторію доцільно модернізувати, включивши у виробничий цикл обладнання для переробки насіння олійних культур на олію та макуху.

Для прикладу обрано державне підприємство дослідне господарство «Озерна» ІБКЩБ НААН» (надалі – ДП ДГ «Озерна») яке розміщене в селі Озерна, Білоцерківського району, Вінницької області. Державне підприємство займається вирощуванням сільськогосподарських культур,

серед яких вагоме місце займають олійні культури. ДП «ДГ «Озерна» ІБКЦБ НААН» входить у склад ННВК «Всеукраїнський науково-навчальний консорціум».

Зазначеними науковцями розроблено та обраховано механізм самозабезпеченості, а саме переробки сої на жмих і біодизель, а дані та послідовність операції представлено на рис. 2.16.

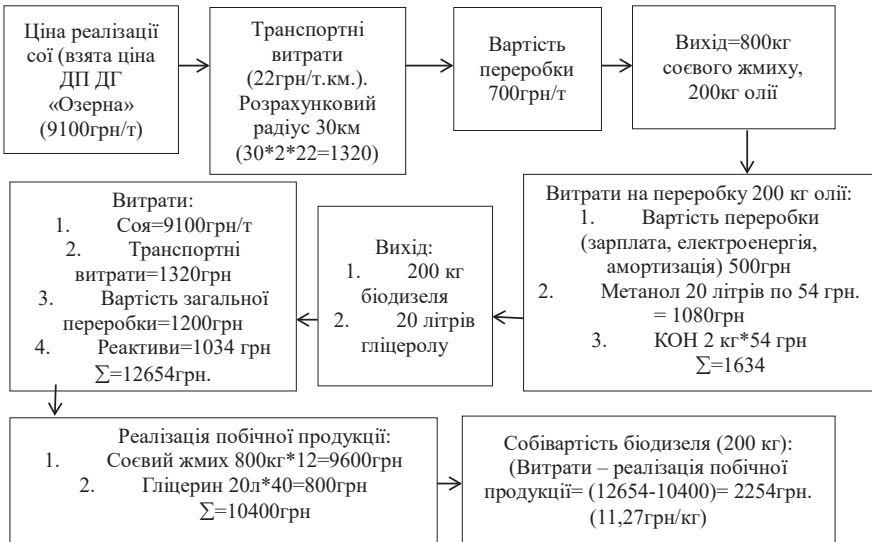


Рис. 2.16. Механізм самозабезпеченості при переробці сої на біодизель на ДП ДГ «Озерна»

Джерело: розробка науковців ВНАУ [300, с. 9]

Згідно проведених розрахунків ланцюга доданої вартості, реалізаційна ціна сої в ДП ДГ «Озерна» у 2019 році була 9 100 грн/тону, транспортні витрати закладені у розмірі 22 грн/т/км, вартість переробки становила 700 грн/т. Загальні виробничі витрати становили 12 654 грн. Плановий вихід біодизеля з 1 т. сої склав 200 літрів на виробництво якого додатково буде вкладено 1634 гривні. Вартість реалізації побічної продукції становила 10 400 грн. Собівартість 1 літри біодизеля була встановлена на рівні 11,27 грн/л.

Робочою групою науковців ВНАУ пропонується створення прототипу переробного підприємства, яке на перших етапах буде проводити переробку сої для потреб підприємств, які входять у ННВК «Всеукра-

їнський науково-навчальний консорціум». Це дасть можливість знизити собівартість виробництва продукції, а також наочно продемонструвати потенційним клієнтам, якими можуть стати як малі, так і великі агроформування та довести переваги переробки сої на біодизель.

Для прикладу розраховано економію витрат на пальне для ДП «ДГ «Озерна» Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААНУ відповідно з даними форми 50 с.-г. «Основні економічні показники роботи сільськогосподарського підприємства» за 2019 рік. Так, державне підприємство закупило 275 тонн дизельного палива на загальну суму 5,59 млн грн за ціною 20 324 грн/т. Розрахункова вартість 1 тонни біодизеля становить 11127 грн/т, що на 9 197 грн менша, ніж вартість дизельного палива. Отже, загальна економія при використанні біодизеля в аналогічному обсязі становила б майже 2,53 млн грн.

Дана сума більш як достатня для створення на базі цього підприємства власного виробництва біодизеля. Окрім того, підприємство отримало б окрім дешевого пального, додатковий дохід у вигляді реалізації соєвого жмиху та часткового його використання у тваринництві.

Сучасний рівень продуктивності біомаси сільськогосподарських культур в Україні ще далекий від оптимальних показників технологічних аспектів її вирощування, ефективності використання й ринкової сумісності. Основна причина полягає у досить низькому рівні та динамічній нестабільності врожайності основної та побічної продукції, що відповідно є результатом недостатнього ресурсного забезпечення технологій вирощування та зниження рівня інтенсивності виробництва. Раціональна система організації та ведення сільськогосподарського виробництва передбачає ефективне використання земельних угідь, що забезпечить розширене, конкурентоспроможне й безперервне виробництво в умовах розвитку ринкових відносин. Наявність різних форм власності в аграрному секторі економіки вимагає в організації виробничого процесу отримання максимальних рівнів продуктивності біомаси сільськогосподарських культур при оптимальних затратах праці з метою формування сировинної бази. Своєчасне та якісне виконання всіх технологічних операцій при вирощуванні енергетичних культур гарантує одержання запрограмованих показників продуктивності біосировини для кожної ґрунтово-кліматичної зони України (Полісся, Лісостепу, Степу).

Важливою умовою формування стратегії ефективного ведення господарської діяльності є зниження собівартості виробництва рос-

линницької продукції. Для аграрних підприємств основними елементами стратегічної діяльності має бути виробництво сільськогосподарської продукції, її зберігання з мінімальними втратами, високотехнологічна переробка й реалізація споживачам. Наведені елементи повинні забезпечувати в комплексі максимальне збільшення прибутку при високому рівні рентабельності та раціональному використанні всіх виробничих ресурсів. При збільшенні виробництва рослинницької продукції ціна на неї знижується, проте в кінцевому результаті величина доходу збільшується. Завдяки цьому сільськогосподарські підприємства одержують стимул для розширення масштабів виробництва, раціоналізації виробничого процесу, впровадження новітніх досягнень науки й передової практики, а також розвитку виробництва біопалив, зокрема біодизеля.

РОЗДІЛ 3

ОСНОВНІ НАПРЯМИ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВ

3.1. Розробка моделі маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств з виробництва біопалива з біомаси на основі логістики

Як було представлено у попередніх розділах монографії, забезпечення ефективності виробництва біопалив потребує принципово нової моделі маркетингу – маркетингу взаємодії підприємств на основі логістичної моделі.

Так, не зважаючи на переваги використання біомаси для виробництва енергії, для її ефективного використання необхідно подолати декілька початкових труднощів, включаючи вартість та якість, ефективність переробки, вартість транспортування та ефективність логістичної системи [301, с. 73]. Усі ці труднощі зумовлюють високу вартість управління ланцюгом постачання біомаси. Застосування більш прогресивних технологій, таких як попередня переробка або ефективніша транспортна система, є одним із способів вирішення деяких із цих проблем. Наприклад, за допомогою операцій попередньої переробки біомасу можна сушити для того, щоб зменшити вартість перевезень [302, с. 31]. Окрім того, ще одним підходом, який може бути використаний для зниження витрат енергії, отриманої з біомаси, та підвищення її конкурентоспроможності, є оптимізація її ланцюга постачання, структури [303, с. 43].

Для планування й управління ланцюгами постачання біомаси було розроблено декілька практичних моделей за допомогою таких інструментів, як дослідження операцій та математична оптимізація на основі комп'ютерних алгоритмів. У даній роботі ми здійснимо огляд ланцюга постачання біомаси. Цілями такого огляду є: ознайомлення з типовими основними видами діяльності в ланцюгах постачання біомаси,

класифікація останніх досліджень у проблемному полі таких ланцюгів на основі різних критеріїв, пропонування/пропозиція можливих нових напрямів формування маркетингової політики взаємодії сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив з біомаси.

Як відомо, логістика – це управління сукупністю товарів або послуг між джерелом та пунктами призначення з метою задоволення потреб клієнтів. Французька асоціація з логістики [304] визначає логістику як сукупність методів і прийомів для залучення необхідних ресурсів у необхідних місцях, у необхідний час та в необхідних кількостях, розглядаючи оптимізацію витрат.

Визначення ланцюга постачання залишається серед науковців достатньо різним. Вважаємо, що ланцюг постачання може бути описаний як мережа (графік), де вузли відповідають виробничій діяльності, кінцевим споживачам, зберіганню, попередній переробці, перевезенням тощо, що з'єднані дугами для моделювання потоків ресурсів.

Ланцюги постачання біомаси включають різні види діяльності: дроблення, обробка, тюкування, транспортування, зберігання [305, с. 96]. Прикладом операції попередньої переробки є сушіння для зниження витрат на транспортування, яке зазвичай необхідне перед використанням біомаси для отримання енергії [302, с. 1604]. На рис. 3.1 показана спрощена схема ланцюга постачання біомаси.

Заготівля та збирання біомаси. Для збирання біомаси з полів її необхідно підготувати до збору. Вміст вологи та кінцеве використання біомаси також впливають на спосіб її збирання. Метод збору, з точки зору ефективності та витрат, може впливати на зберігання та транспортування. У моделі слід враховувати деякі фактори: частота збирання врожаю, його вибіркоче збирання, небажаний екологічний вплив збиральної техніки тощо [306, с. 18]. Існують деякі поширені заходи для збирання біомаси: тюкування, сухе подрібнення, вологе подрібнення, багатопрхідне збирання, збирання в один прохід і збирання цільних культур.

Існують різні типи попередньої переробки: силосування, сушка, пелетування [144, с. 32-42]. Найпоширеніші типи – це сушка та пелетування. Пелетування може бути визначене як «сушка та пресування біомаси під високим тиском для отримання циліндричних шматків стисненої та екструдованої біомаси». Сушка знижує вологість біомаси [307, с. 291-298]. Силосування – це «процес створення силосу за допомогою анаеробного зброджування» [308]. Тому важливо врахувати попередню

переробку в управлінні ланцюгом постачання біомаси. Використовуючи попередню переробку, ми можемо зменшити ризики погіршення та збільшити енергетичну цінність біомаси [144, с. 32-42].

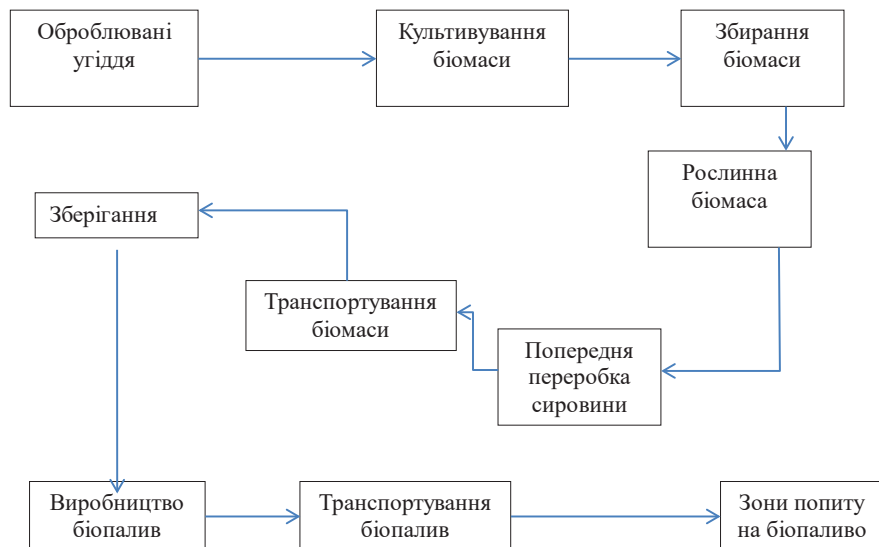


Рис. 3.1. Ланцюг постачання біопалив

Джерело: розроблено авторами

Біомасу часто доводиться зберігати з часу збирання врожаю до тих пір, поки вона не стане необхідною на біохімічному комплексі. Зазвичай система зберігання необхідна для мінімізації втрат сухої речовини та захисту біомаси. Залежно від погоди та типу біомаси, сховища можуть бути під відкритим небом, накриті дахом та мати вентилятори [144, с. 32-42].

Можна використовувати декілька видів транспорту: автомобільний, залізничний, водний транспорт або їх комбінацію. Автомобільний транспорт зазвичай використовується для транспортування на невеликій відстані і має значну гнучкість; залізничний - на середню та велику відстані, а водний – на далекі відстані. Залежно від типу біомаси, форми, відстані та потреби споживачів, можна вибрати один або декілька видів транспортування [309, с. 246-256]. Транспортна система повинна забезпечувати переміщення біомаси від ферм до біохімічних комплексів і від біохімічних комплексів до пунктів попиту.

Заходи з управління ланцюгами поставок біомаси можна розділити на три основні сегменти (потоки): верхній; середній; нижній [310, с. 71-77].

Сегмент верхнього потоку включає виробництво біомаси, збирання, попередню переробку та зберігання. Усі види діяльності від виробництва біомаси до доставки біоресурсів розглядаються у верхньому сегменті. Середній сегмент фокусується на переробці біоресурсів та її внутрішніх процесах. Сегмент нижнього потоку включає зберігання біоресурсів та їх розподіл серед споживачів [311, с. 23].

Класифікація об'єктивних функцій. Для класифікації досліджень у сфері ланцюгів постачання біомаси можна розглядати різноманітні критерії, серед яких є цільові функції. Об'єктивна функція або критерій оптимізації може бути результатом намагання сформулювати мету в математичному виразі для використання її під час аналізу рішень, дослідженні операцій або оптимізації. У ланцюгах постачання біомаси загальні цілі можуть бути різними (рис. 3.2).

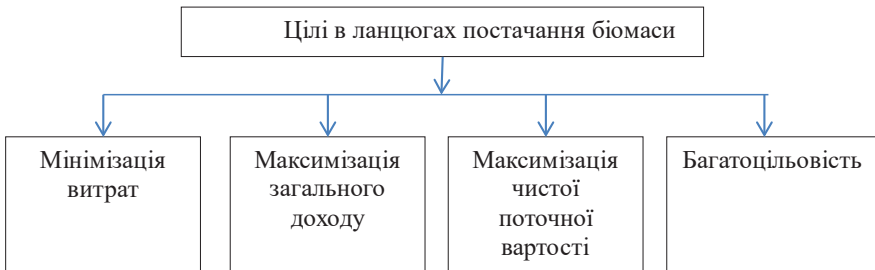


Рис. 3.2. Можливі цілі в ланцюгах постачання біомаси
Джерело: розроблено авторами

Мінімізація загальних витрат. Цей критерій є найпоширенішим у моделях ланцюгів постачання біомаси. Екіюглу та ін. [312, с. 1342-1352] представили математичну модель, яку можна використовувати для проектування ланцюга постачання, у якій цільова функція – мінімізація щорічних витрат на збирання, зберігання та транспортування етанолу, розміщення та експлуатацію біохімічних комплексів. Леа О. та ін. [313, с. 8958-8963] пропонують методологію планування розвитку оптимізованого ланцюга постачання для біодизельної установки, у якій цільова функція – мінімізація витрат щодо операцій, пов'язаних з ланцюгами

сільського господарства, промисловості та матеріально-технічного забезпечення. Ледук [314, с. 1080-1091] розробляє лінійну змішану цілочисельну модель програмування для визначення оптимальних географічних місць та розмірів газових станцій в Австрії, цільова функція якої – мінімізація витрат на виробництво та транспортування біомаси, інвестиції у виробничі потужності з виробництва газу.

Максимізація загального доходу. У деяких дослідженнях науковці визначають цільову функцію таким чином, щоб максимізувати загальний дохід. Боулінг та ін. [315, с. 6276-6286] представляють математичну модель програмування для максимізації доходу за рахунок врахування продажів продукції, витрат сировини, витрат на транспортування, визначення місця розташування вузлів попередньої переробки, визначення центрального вузла переробки та інших операційних витрат на оптимізацію місця розташування виробництва та ланцюга постачання. Паркер та ін. [316, с. 1597-1607] пропонують модель оптимізації біохімічних комплексів із просторовим розподілом біомаси на основі геоінформаційної системи (ГІС). Ен та ін. [317, с. 7860-7870] обґрунтували математичну модель для розробки лігніно-целюлозної системи ланцюгів постачання біопалив з тематичним дослідженням на регіональному рівні для забезпечення максимуму загального доходу.

Максимізація чистої поточної вартості. Деякі автори замість мінімізації загальних витрат або максимізації загальних доходів прагнуть максимізувати чисту поточну вартість (net present value). А. Марвін та ін. [318, с. 68-79] пропонують економічну оптимізацію ланцюга постачання від біомаси до етанолу для визначення місця розташування біохімічних комплексів, а також необхідної кількості біомаси з метою максимізації чистої поточної вартості у всьому ланцюгу постачання. Волтер та ін. [319, с. 280-292] розробили регіональні виробничі мережі для синтетичного біопалива другого покоління на прикладі дослідження в Північній Німеччині. МІР-модель (Mixed Integer Programming) представляє розгляд місця розташування, обсягів виробництва та планування технологій проектування виробничих мереж синтетичного біодизеля другого покоління з метою досягнення максимальної чистої поточної вартості.

Багатоцільовість. У деяких дослідженнях застосовується багатоцільова оптимізація для виявлення зв'язку між суперечливими критеріями. S. Агілар та ін. [320, с. 737-745] розглядають економічні та екологічні аспекти для визначення оптимального планування біохіміч-

них комплексів на різних видах сільськогосподарської біомаси, деревної тріски, тирси та комерційної деревини для виробництва етанолу, водню та біодизеля. Запропоновано багатоцільову модель для вибору виду сировини, технології переробки та набору продуктів у ланцюгу постачання біохімічних комплексів. Цілями в даній моделі є максимізація загального доходу з урахуванням витрат на сировину, продукцію та переробку, мінімізація впливу на довкілля впродовж життєвого циклу. Першою економічною цільовою функцією є підрахунок загальних річних витрат, а другою – вимірювання екологічних показників і життєвого циклу викидів парникових газів. Ю та Вонг [321, с. 1-7] представили проекти стійких ланцюгів постачання целюлозного біопалива в рамках економічних, екологічних і соціальних цілей. Перша цільова функція покликана забезпечити мінімізацію загальних річних витрат, друга полягає у вимірюванні викидів парникових газів впродовж життєвого циклу; водночас соціальною метою є кількість створених робочих місць. Така лінійна модель програмування пропонується з урахуванням основних особливостей ланцюгів постачання целюлозного етанолу: сезонність постачання сировини, географічне різноманіття, наявність біомаси тощо.

Відповідно до визначення управління ланцюгом постачання та логістикою, існує багато змінних, які можуть впливати на прийняття рішень: розташування, потужність і технологічне обладнання, планування запасів, управління водними ресурсами тощо. У цій галузі є три основні рівні прийняття рішень (рис. 3.3).

Стратегічні рішення. Стратегічні рішення стосуються довгострокових цілей (як правило від одного до декількох років). Дані цілі орієнтовані на розташування, місткість та тип сховищ, попередню переробку та біохімічні комплекси. Забезпечення біомасою, розподіл біомаси між виробничими потужностями та за видами транспорту можуть вважатися стратегічними рішеннями, навіть якщо вони підлягають змінам частіше.

Існує багато досліджень щодо рівнів стратегічних рішень із управління ланцюгами постачання біомаси. Аггул та ін. [163, с. 4927-4938] представили змішану цілочисельну лінійну модель програмування для оптимального планування ланцюга постачання біоетанолу з метою мінімізації загальної вартості. Ця модель спрямована на оптимізацію місця розташування та розміру біохімічних комплексів, а також на розподіл біомаси для цих біохімічних комплексів шляхом максимального збільшення прибутку по всьому ланцюгу постачання, включаючи постачаль-

ників сировини та виробників пального. Турсун та ін. [322, с. 149-166] пропонують змішану цілочисельну лінійну модель програмування для визначення оптимальних розмірів і часу для побудови кожної установки в системі та визначення кількості сировини, що переробляється кожним господарством, а також розподілу біоенергетичних культур та етанолу. Вонг та ін. [323, с. 88-95] пропонують оптимізаційну модель для визначення місця та розміру установок на основі біомаси в ланцюгах постачання біомаси. Ледук та ін. [324, с. 2709-2716] розглянули оптимальні місця для полігенераційних систем з одночасним виробництвом електроенергії, централізованого опалення, етанолу та біогазу, мета яких - зменшити загальну собівартість продукції та її вплив на навколишнє середовище. Це забезпечує можливості для визначення місця розташування установок та обчислення їх оптимальних розмірів в окремих регіонах [325].

СТРАТЕГІЧНИЙ РІВЕНЬ	ТАКТИЧНИЙ РІВЕНЬ	ОПЕРАЦІЙНИЙ РІВЕНЬ
Рішення на довгострокову перспективу (роки)	Рішення на середньострокову перспективу (місяці)	Рішення на коротку перспективу (тижні, дні)
<p>ЗБЕРІГАННЯ Місце розташування Обсяги Тип</p> <p>ПОПЕРЕДНЯ ОБРОБКА Місце розташування Обсяги Тип</p> <p>БІОВИРОБНИЦТВО Місце розташування Обсяги Тип</p> <p>БІОМАСА Забезпечення Закупівлі</p> <p>ТРАНСПОРТНИЙ РЕЖИМ</p>	<p>ПЛАНУВАННЯ Обсяг урожаю на кожній фермі Обсяг урожаю у кожному періоді</p> <p>КОНТРОЛЬ Обсяг замовлень Час замовлення</p> <p>УПРАВЛІННЯ АВТОПАРКОМ Обсяг перевезень Кількість необхідних автомобілів Прокладання маршрутів Складання графіків</p> <p>ПЛАНУВАННЯ ЗБОРУ ВРОЖАЮ</p> <p>МЕТОДИ ЗБЕРІГАННЯ</p>	<p>ПЛАНУВАННЯ Таймінг операцій із збирання врожаю у заданий день</p> <p>УПРАВЛІННЯ АВТОПАРКОМ Планування використання автотранспорту Складання графіків</p>

Рис. 3.3. Рівні прийняття рішень у ланцюгу створення вартості біопалива

Джерело: складено авторами

Тактичні рішення. Тактичний рівень передбачає рішення, які приймаються для середньострокових цілей (від одного до декількох місяців). Тактичні рішення зосереджуються на таких логістичних аспектах: планування запасів, управління водними ресурсами, попередня переробка та способи транспортування [326-328]. Існує декілька відомих досліджень на рівні тактичних рішень щодо управління ланцюгами постачання біомаси. Гуннарссон та ін. [329, с. 103-123] пропонують змішану цілочисельну модель програмування для тактичного / стратегічного управління ланцюгом постачання деревинного палива з зосередженням уваги на рішеннях щодо закупівель, а також на декількох часових проміжках. Дуннет та ін. [330, с. 419-429] розробили модель для планування операцій протягом 12 періодів в одному місяці для ланцюга постачання біомаси, розглядаючи збирання врожаю, ущільнення, сушіння, зберігання та транспортування. Жу та ін. [328, с. 10936-10945] розглядають такі проблеми ланцюга постачання біомаси, як низька насипна щільність, обмеження сезону збирання врожаю та його періодичність, погодні впливи, розповсюдження на широкому географічному просторі тощо. Шабані і Савлаті [331, с. 3285-3293] пропонують гібридну багатоступеневу стохастичну оптимізаційну модель для ланцюга постачання лісової біомаси, у якій враховується тактичне планування ланцюгів постачання електростанції протягом річного періоду часу з щомісячними часовими кроками.

Оперативні рішення. Оперативні рішення стосуються рішень, які приймаються для досягнення короткострокових цілей (наприклад, щотижневі, щоденні або щогодинні). Даний рівень зосереджується на деталях операцій, щоденному контролі запасів і маршрутизації транспортних засобів для того, щоб забезпечити ефективне функціонування біохімічних комплексів і процес управління ланцюгом постачання біомаси.

Більшість доступних наукових робіт зосереджуються на стратегічному та тактичному рівнях. Проте також існує декілька доступних досліджень щодо рівнів оперативного прийняття рішень щодо управління ланцюгами постачання біомаси. Ван Дікен та ін. [332, с. 1338-1350] розробили лінійну змішану цілочисельну модель для ланцюгів постачання біомаси, розглядаючи операції з транспортування, зберігання та переробки для 12-тижневих етапів часу. Це дослідження стосується оперативного планування ланцюгів постачання, але модель не ілюструється на реальному прикладі.

У багатьох дослідженнях [333, с. 51-59] застосовуються методи оптимізації для управління ланцюгами постачання біомаси на стратегічному, тактичному та оперативному рівнях. Більшість цих досліджень заснована на математичному програмуванні, хоча деякі передбачають евристику та моделювання. Методи прийняття рішень у ланцюгах постачання біомаси можна поділити на п'ять груп: математичне програмування, евристика, багатокритеріальний аналіз рішень, географічні інформаційні системи (далі -ГІС), моделювання.

Математичне програмування – одна з найбільш розроблених і найбільш використовуваних галузей оперативних досліджень, завдання якої полягає в оптимізації функції декількох змінних за набором обмежень. У промисловому застосуванні змінні часто визначають розподіл обмежених ресурсів між конкуруючими видами діяльності за визначеним набором обмежень. Також таке програмування можна визначити як математичне представлення, орієнтоване на програмування або планування найкращого можливого розподілу ресурсів. Залежно від характеристик змінних, цільової функції та обмежень, математичне програмування розділяють на чотири категорії програмувань: лінійне, цілочисельне, змішане та цілочисельне.

Кундіфф та ін. [334, с. 47-55] розробили систему подачі трав'яної біомаси на основі лінійного програмування, що враховує погодні умови та невизначеність на різних рівнях виробництва. Дослідники вирішили проблему шляхом переформулювання лінійної задачі у формі двоступеневої моделі. Загальною метою в моделі Кундіффа була мінімізація транспортних витрат. Джуд та ін. [335, с. 1-15] представили оптимальну систему зберігання та транспортування для біоенергетичного целюлозного заводу з виробництва етанолу. Цілочисельні моделі були спрямовані на визначення оптимальних місць розташування та забезпечення мінімуму витрат на транспортування та зберігання.

Евристичні підходи шукають найкраще рішення за короткий час для вирішення складних проблем. Такі способи, як правило, дуже швидкі, проте не гарантують оптимальності. З переваг евристики можна відзначити спроможність оптимізувати навіть нелінійні та неперервні функції, здатність мати справу з великою кількістю змінних, а також визначити прийнятне рішення за короткий проміжок часу. Найскладніша евристика – метаевристика, яка включає різні механізми для досягнення локального оптимуму. Існують різні типи метаевристичних алгоритмів,

наприклад, такі як оптимізація потоку частинок, генетичний алгоритм тощо. Метаевристичні методи застосовуються для вирішення різних задач оптимізації, деякі з них базуються на природних принципах.

Венема та Каламаї [336, с. 241-264] застосували підхід зміни місця розташування для планування біоенергетичних систем. Вера та ін. [337, с. 2119-2127] використали бінарний алгоритм збирання меду (Binary Honey Bee Foraging – BHBF) для визначення оптимального розміру, місця розташування, обсягу постачання та чистої дійсної вартості електростанцій в Іспанії. Дані електростанції працювали на залишках від обрізки оливкових дерев. У цьому дослідженні за допомогою декількох різних алгоритмів визначається оптимальне місце розташування та розмір рослин. У результаті зроблено висновок про те, що ефективність алгоритму BHBF при вирішенні поставленої в дослідженні задачі є кращою, ніж у інших, оскільки даний алгоритм швидко сходиться до оптимального розв'язку. Лопез та ін. [338, с. 199-211] використовують метод штучного інтелекту та оптимізацію потоку часток для визначення оптимальної зони постачання та місця розташування електростанції на лісовій біомасі. Цільовою функцією в їх моделі була максимізація чистої дійсної вартості шляхом врахування початкових інвестицій, збирання, транспортування, обслуговування та експлуатаційних витрат.

Багатокритеріальний аналіз рішень. Багатокритеріальний аналіз рішень визначається як допомога при прийнятті рішень та математичний інструментарій, що дозволяють зіставляти різні альтернативи чи сценарії за багатьма критеріями, часто конфліктними, з метою спрямування осіб, які приймають рішення, до розумного вибору [339, с. 164].

Кучек та ін. [340, с. 135-145] пропонують багатокритеріальну оптимізацію для максимізації економічних показників ланцюга постачання, а також мінімізації різного роду впливу на навколишнє середовище. Метою цього дослідження є вдосконалення регіональних ланцюгів постачання, враховуючи важливі екологічні та соціальні наслідки [341-344].

Комп'ютерне моделювання використовувалось у багатьох дослідженнях для вирішення задач із управління ланцюгами постачання біомаси. Галліс [345, с. 377-382] пропонує систему підтримки прийняття рішень, засновану на комп'ютерному моделюванні для представлення потоку блоків біомаси від вирубки до сховищ. Розроблена модель імітації операцій з лісовою біомасою включає різні операційні системи, обладнання, заробітну плату, процентні ставки та їх вплив на вартість

одиниці. У даній моделі розглянуто декілька сценаріїв планування поведінки з лісовою біомасою з метою мінімізації витрат та збільшення ефективності використання ресурсів. Де Мол [346] розробив імітаційну модель (Biomass Logistics Computer Simulacjia) для обчислення витрат і енергоспоживання логістикою біомаси. Нілссон [347, с. 39-50] пропонує динамічну імітаційну модель для поведінки з соломомою для оптимізації роботи системи, зниження витрат та споживання енергії. В іншій роботі Нілссон [348, с. 27-36] аналізує вплив різних кліматичних, географічних і біологічних факторів щодо витрат на доставку соломи до теплових установок за допомогою динамічної імітаційної моделі [349-352].

Слід зазначити, що, не зважаючи на те, що процеси виробництва та переробки біомаси вивчалися протягом тривалого періоду часу, лише нещодавно більшість аналітиків прийшли до висновку щодо детермінантної ролі логістичного фактору при забезпеченні ефективності біохімічних комплексів.

Так, Акгул та ін. [353, с. 57-72] представляють змішані цілочисельні лінійні моделі для оптимального планування ланцюга постачання біоетанолу для мінімізації загальної вартості в ланцюгу постачання. Метою моделі є оптимізація місця розташування та масштабів установок для виробництва біоетанолу, потоків біомаси та біоетанолу між регіонами, а також кількості транспортних одиниць, необхідних для переміщення цих продуктів між регіонами. Визначаються також оптимальні показники виробництва біоетанолу та вирощування біомаси. У дослідженні Акгула розглядаються такі елементи: вирощування біомаси та виробництво біопалива, географічна наявність біомаси, транспорт (ціна, режими, відстані та доступність), капітальні інвестиційні витрати, місце розташування та масштаби виробничих потужностей, потоки біомаси та біопалива між регіонами, розташування центрів попиту на біопаливо витрати на виробництво біопалива та вирощування біомаси, способи транспортування біомаси та біопалива [353].

Проектування та планування виробництва біоетанолу з цукровмісної сировини в умовах невизначеності попиту представлено Костіном та ін. [355, с. 359-376]. Автори пропонують двоступеневий стохастичний змішаний цілочисельний підхід лінійного програмування для оптимізації проекту та планування ланцюгів постачання біоетанолу в умовах невизначеності попиту на продукцію. Їх дослідження здійснено на прикладі галузі аргентинської цукрової тростини. Аналіз стохастичних резуль-

татів показує, що мають місце два критичні фактори, що впливають на діяльність в ланцюгу постачання при невизначеності попиту. Перший – виробнича потужність, другий – кількість складських приміщень і транспортних одиниць.

Фазлолахі та Маречал [356, с. 1504-1513] пропонують метод базового проєктування інтегрованих міських енергетичних систем, який ґрунтується на використанні методики проєктування процесів і методу інтеграції енергетичних процесів з одночасним врахуванням багатоперіодних та багатоцілевих аспектів, економічних та екологічних цілей. Метод поєднує використання декількох інших методів оптимізації з базою даних термoeкономічних моделей, що використовуються для розробки технологій конверсії.

Нині у сфері управління ланцюгами постачання біомаси в світі існує чимала низка досліджень. Однією з найважливіших і найбільш важко доступних цілей при формуванні ланцюга постачання біомаси є розробка цілісної логістичної системи, включаючи транспортну мережу, постачання сировини, попередню переробку, розподіл біомаси та тактичні графіки діяльності. Багато досліджень присвячені вивченню однієї або декількох частин логістичної системи. Наприклад, Рентізелас та ін. [357, с. 223-233] пропонують оптимізаційну модель для декількох видів біомаси, орієнтуючись на конверсію біоенергії. Метою їх роботи є повне задоволення енергетичних потреб споживачів. Рентізелас, Татсіопулус та ін. [358] представляють гібридний метод оптимізації для розміщення біоенергетичного виробництва. Дане дослідження присвячене лише біоенергетичному виробництву, а його дистрибуторській мережі. Запропонована нелінійна модель враховує максимізацію чистої доданої вартості. Водночас існує мало робіт щодо оптимізації усього ланцюга постачання. Чжан і Ху [359, с. 238-250] представляють змішану цілочисельну модель для обґрунтування загальної структури ланцюга постачання біопалив, де метою моделі є мінімізація загальних витрат. Боулінг та ін. [315, с. 6276-6286] пропонують математичну модель для оптимізації планування виробництва та розміщення господарств.

Існує значна кількість наукових досліджень, у яких розглядається лише один тип біомаси. Жан та ін. [360, 1205-1217] пропонують інтегровану оптимізаційну модель саме для ланцюгів постачання біостанолу на основі стеблового проса. Кундіф та ін. [334, с. 47-55] представляють ланцюг постачання для одного біохімічного комплексу для багатопері-

одної перспективи. Однак на практиці використовується декілька видів біомаси. У деяких статтях розглядаються декілька видів біомаси. Жу та Яо [328, с. 10936-10945] розглядають різні види біомаси (наприклад, стеблове просо, кукурудзяне стебло та пшенична солома). Акгул та ін. [353, с. 57-72] пропонують оптимізаційну модель для етанолу першого та другого поколінь, де пшениця розглядається як сировина першого покоління, а міскантус, поросль короткого обігу та пшенична солома – як сировина другого покоління. Окрім того, деякі рослини мають декілька частин, що можуть бути використані для отримання біоенергії (наприклад, ріпак може давати насіння, лушпиння та солому), але, не дивлячись на це, дуже мало дослідників враховують одночасно різні частини однієї рослини [360-362].

Слід зазначити: у розглянутих дослідженнях окреслено, що достовірність результатів безпосередньо залежить від достовірності вхідних даних, тоді як головною проблемою є збір великої кількості достовірних даних. Підкреслено, що більшість витрат на обладнання ланцюга постачання виникають на рівні ферми (сільськогосподарського підприємства), що вирощує сировину.

Що стосується обчислювальних аспектів, то тематичні приклади для моделей метаевристичного програмування, як правило, залишаються поодинокими або дуже агрегованими. Евристику можна використовувати для більш швидких обчислень, але це може призвести до отримання неоптимальних результатів. Цікавим способом уникнення даної проблеми може бути застосування методів релаксації та / або розкладання на складові частини для масштабних моделей. У більшості розглянутих наукових досліджень не використовуються дані методи.

3.2. Організація системи внутрішнього маркетингу та маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств із виробництва біодизеля

У цій роботі досліджено цільове використання побічних продуктів, що утворюються в ланцюгу виробництва біодизеля та їх потенційні ринки. Виявлено три основні можливості використання макухи з біотропних культур – соняшнику та ріпаку. Макух можна використовувати як добриво, корм для великої рогатої худоби та як біомасу [363, 364]. Отже,

побічні продукти, отримані у процесі екстракції, можуть використовуватися за різним призначенням, проте, як засвідчила практика, у багатьох випадках макух не використовується для подальшої переробки. Хоча, як відомо, під час рафінування утворюється гліцерин – побічний продукт хімічних реакцій, який можна використовувати у фармацевтичній та косметичній промисловості.

Для дослідження ланцюга створення вартості біодизеля в Україні та обґрунтування системи маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств із виробництва біодизеля нами була розроблена модель імітації потоку сировини соняшнику та ріпаку, оскільки використання обох культур було визначено як найбільш поширене для виробництва біодизеля в Україні. Процеси отримання олії та біодизеля з соняшнику та ріпаку дуже схожі, відмінності є лише в деяких вхідних змінних, що були враховані у згаданій моделі [365, с. 39].

Метою моделювання було визначення ланцюга виробництва біодизеля, у якому представлені різні сценарії, а вхідні змінні можуть бути легко змінені. Крім того, мета моделювання передбачала можливість розрахувати та скласти загальну вартість і вартість кожного виду діяльності ланцюга виробництва біодизеля для різних сценаріїв.

Дана модель – це структурований опис ланцюга виробництва біодизеля для одного гектара землі протягом десятирічного періоду. Вона складається з трьох основних модулів: сільського господарства, екстракції та рафінування. Дані модулі містять п'ять різних потоків: масовий потік, потік витрат, потік дизелю, потік електроенергії, потік зв'язаної енергії. У ланцюгу виробництва біодизеля визначено два кінцевих споживачі: споживач олії та споживач біодизеля. Потенційне використання побічного продукту (макуху) також включено в модель. Для узагальнення даних із моделі окремі модулі підключаються до модуля підсумовування, у якому аналізуються всі дані (рис. 3.4) за допомогою підсумкових потоків кожного модуля. Завдяки підсумковим потокам кожна модель може бути проаналізована окремо.

Усі потоки проходять через три модулі. У кожному з них кожен потік чинить різну дію, що забезпечує внесок до загального підсумкового значення функції. Кожен вид діяльності визначається різними діями та різними вхідними змінними. Прикладом окремого виду діяльності є «витрати на оренду та обробку землі». Вхідні змінні є фіксованими значеннями, такими як «вартість техніки», а окремі дії визначаються з

вхідних змінних та з інших дій, таких як «час підготовки робочої сили». У моделі складені рівняння для окремих видів діяльності та вхідних змінних. У багатьох рівняннях для окремих видів діяльності містяться умовні висловлювання, такі як «if», «else» тощо, оскільки деякі види обладнання, інструменти та методи є несумісними [366, с. 124-131].

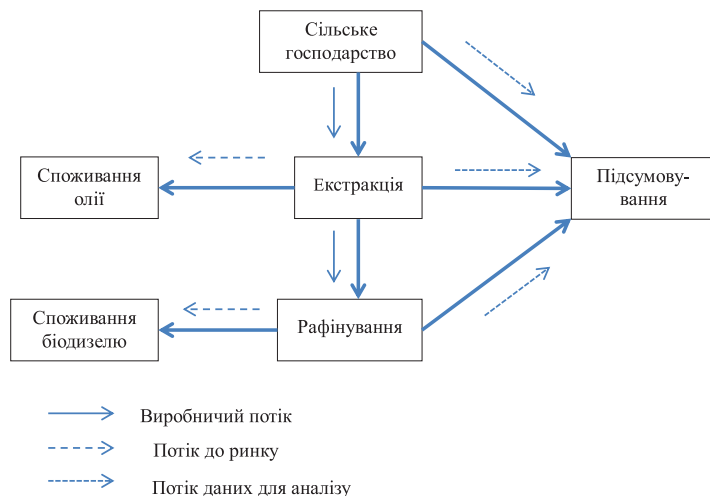


Рис. 3.4. Загальна структура моделі виробництва біодизеля
Джерело: розроблено авторами

Для забезпечення управління вхідними змінними та сценаріями моделювання передбачається розробка спеціального інтерфейсу (рис. 3.5).

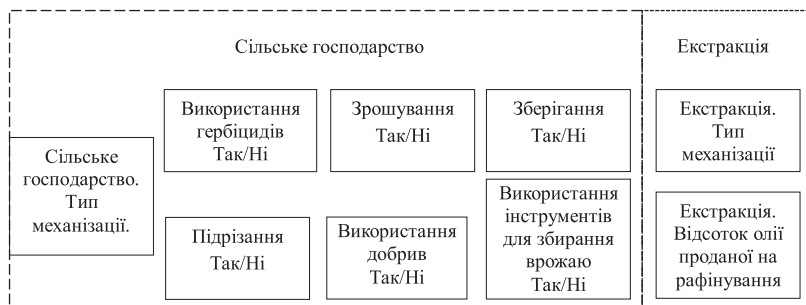


Рис. 3.5. Інтерфейс управління вхідними змінними та сценаріями
Джерело: розроблено авторами

Потоки в моделі.

Масовий потік є основним потоком у виробничому ланцюгу, що складається з сировини для біодизельного пального (в кг). Масовий потік сировини бере початок із модуля сільського господарства у формі врожаю соняшнику та ріпаку, а далі – у ланцюгу створення вартості перетворюється в олію та біодизель (рис. 3.6).

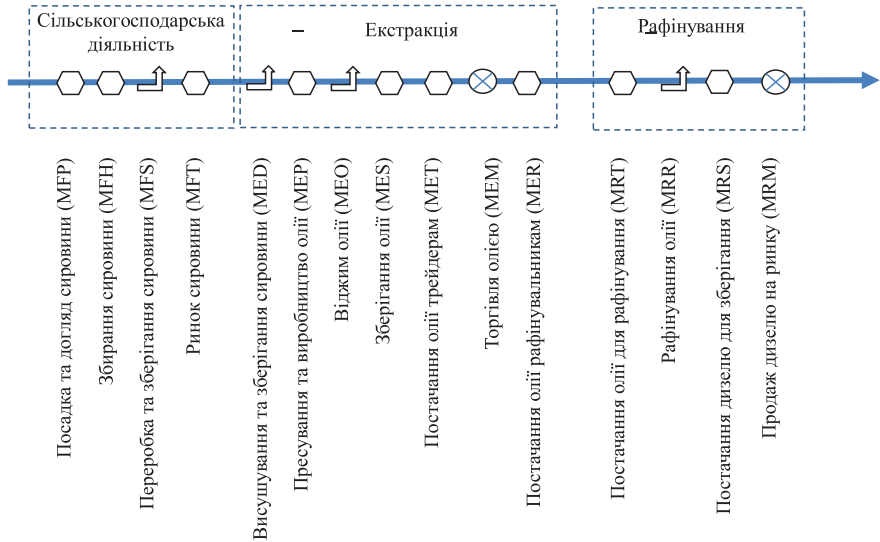


Рис. 3.6. Масовий потік моделі з трьома модулями та його 15 видів діяльності

Джерело: розроблено авторами

Через масовий потік різні побічні продукти: волога, макух та гліцерин – переходять із основного масового потоку в нові потоки, де макух є єдиним побічним продуктом, для якого в моделі передбачено подальше використання. Діяльність із розділом масового потоку позначена знаком стрілки на рис. 3.6. Кінцеві ринки виробничого ланцюга позначені закресленим колом.

Потік витрат. Як показано на рис. 3.7, потік витрат складається з 14 видів діяльності, у результаті яких до загальних витрат на створення продукту додаються окремі види витрат у дол. США.

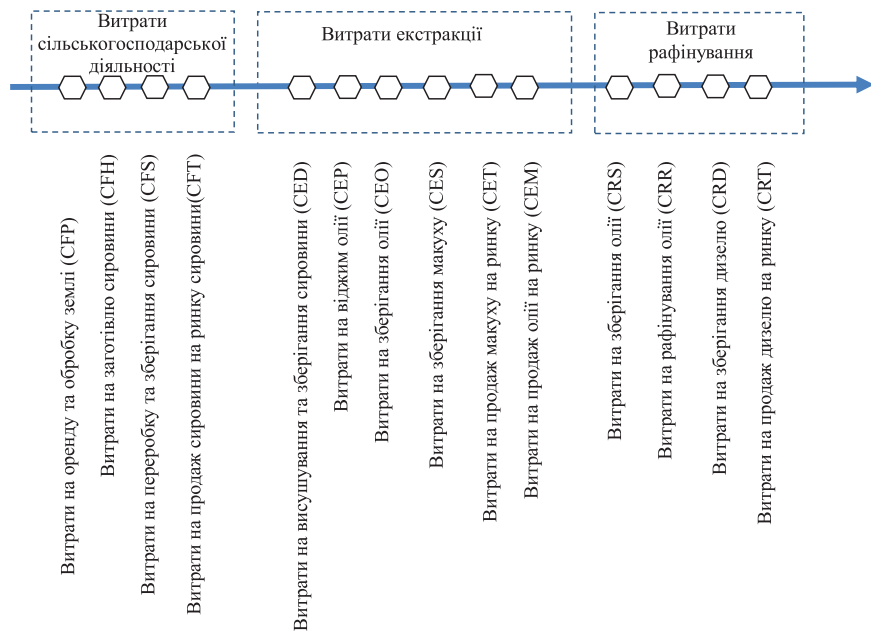


Рис. 3.7. Потік витрат моделі з трьома модулями та 14 видів діяльності
Джерело: розроблено авторами

Загальні витрати (С) ланцюга виробництва біодизеля обчислюються шляхом додавання витрат кожного модуля. Для обчислення загальних витрат ланцюга вартості біодизеля загальні витрати на сільськогосподарську діяльність (CF), загальні витрати екстракції (CE) та загальні витрати рафінування (CR) додаються, як це видно з (3.1).

$$C = CF + CE + CR \quad (3.1)$$

Витрати кожного модуля обчислюються шляхом додавання витрат на здійснення кожного виду діяльності в модулі, а витрати на здійснення кожного виду діяльності базуються на окремих діях та вхідних значеннях величин, пов'язаних із даною діяльністю [366, с. 124-131].

Загальні витрати сільськогосподарських підприємств CF обчислюються за (3.2) складаються з витрат на оренду та обробку землі CFP, витрат на заготівлю сировини CFH, витрат на переробку та зберігання сировини CFS, а також витрат на продаж сировини на ринку сировини CFT. Цей принцип використовується і для обчислення CE за (3.3) та для обчислення CR за (3.4).

$$CF = CFP + CFH + CFS + CFT \quad (3.2)$$

$$CE = CED + CEP + CEO + CES + CET + CEM \quad (3.3)$$

$$CR = CRS + CRR + CRD + CRT \quad (3.4)$$

Така ж концепція обчислень використовується для розрахунків потоку дизельного палива, розрахунків потоку електроенергії та розрахунків потоку зв'язаної енергії, оскільки структура модулів, діяльність, допоміжні дії та вхідні дані є аналогічними.

Дизельний потік. Як видно на рис. 3.8, дизельний потік утворюється п'ятьма видами діяльності, які передбачають використання дизеля в літрах по всьому ланцюгу. Цей дизель – дизельне паливо, яке використовується в різних технологічних процесах при виробництві біодизеля, зокрема в тракторах для оранки та транспортування. Як і в потоці витрат, загальне споживання дизеля обчислюється шляхом додавання обсягів використання дизельного палива під час здійсненні кожного виду діяльності в ланцюгу створення вартості [366, с. 124-131].

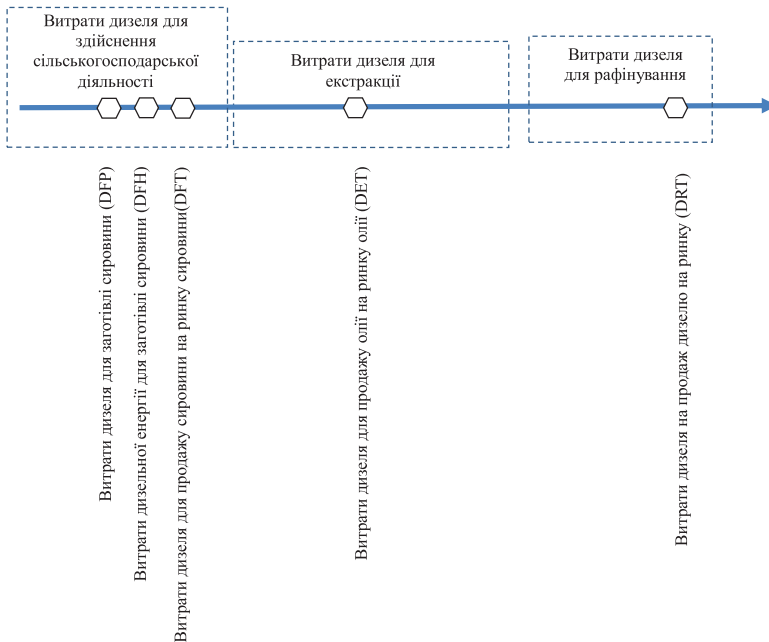


Рис. 3.8. Модель дизельного потоку з трьома модулями та п'ять видів діяльності

Джерело: розроблено авторами

Загальна витрата дизеля для ланцюга створення вартості біодизеля D обчислюється за (3.5).

$$D = DF + DE + DR \quad (3.5)$$

Загальний обсяг використання дизельного палива в сільсько-господарській діяльності DF , при екстракції DE та при рафінуванні DR розраховується за (3.6), (3.7) та (3.8).

$$DF = DFP + DFH + DFT \quad (3.6)$$

$$DE = DET \quad (3.7)$$

$$DR = DRT \quad (3.8)$$

Потік електроенергії. Як показано на рис. 3.9, потік електроенергії передбачає здійснення трьох видів діяльності, під час яких використовується електроенергія (в кВт·год). У модулі екстракції електроенергія виробляється в дизельних генераторах, а в модулі рафінування вона відбирається від державної електричної мережі. У модулі підсумовування електроенергія конвертується в базову енергію, яку потрібно витратити для виробництва електроенергії. Приведення усіх видів енергії до базової енергії дозволяє додавати електричну енергію до дизельної та зв'язаної енергії.

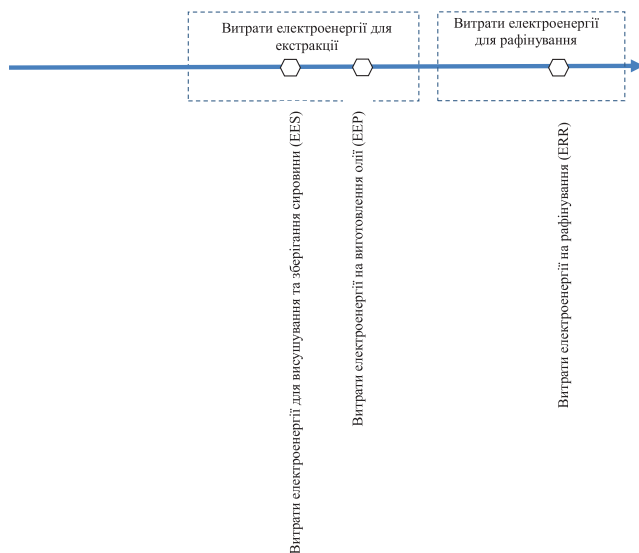


Рис. 3.9. Модель потоку електроенергії з двома модулями та три види діяльності, що передбачають її використання

Джерело: розроблено авторами

Загальні витрати електроенергії в ланцюгу створення вартості біодизеля (E) розраховуються за (3.9).

$$E = EE + RR \quad (3.9)$$

Загальні витрати електроенергії при екстракції олії (EE) та загальні витрати електроенергії при рафінуванні (ER) розраховуються за (3.10-3.11).

$$EE = EES + EEP \quad (3.10)$$

$$ER = ERR \quad (3.11)$$

Потік зв'язаної енергії. Як показано на рис. 3.10, потік зв'язаної енергії передбачає здійснення двох видів діяльності, під час яких енергія витрачається при використанні різних хімічних речовин: добрив, пестицидів та речовин для процесу рафінування. Для обчислення загального обсягу використання зв'язаної енергії для усього ланцюга створення вартості біодизеля можна додати значення двох видів діяльності.

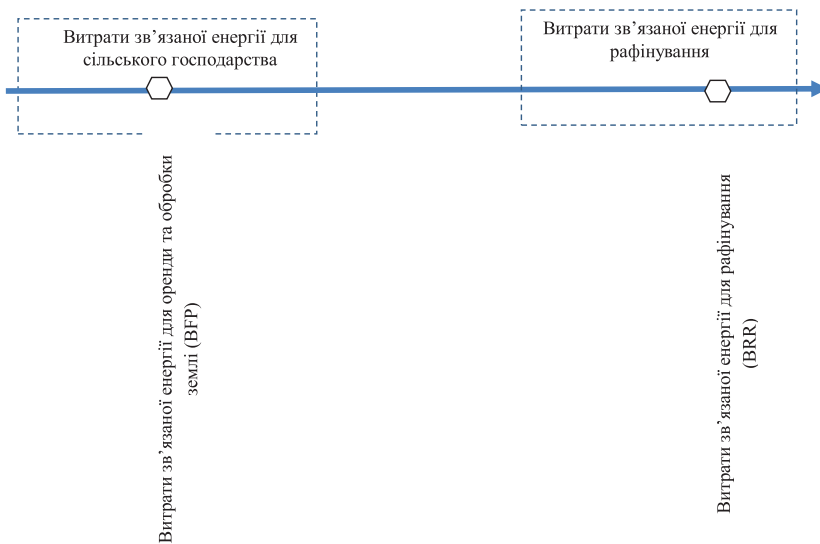


Рис. 3.10. Модель потоку зв'язаної енергії з двома модулями та двома відповідними видами діяльності

Джерело: розроблено авторами

Загальні витрати зв'язаної енергії для ланцюга створення вартості біодизеля (V) розраховується за (3.12).

$$B = BF + BR \quad (3.12)$$

Загальні витрати зв'язаної енергії при здійсненні сільськогосподарської діяльності (BF) і загальні витрати зв'язаної енергії при рафінуванні (BR) наведені нижче у (3.13) та (3.14).

$$BF = BFP \quad (3.13)$$

$$BR = BRR \quad (3.14)$$

Структура модуля. На рис. 3.11 показано частину модуля ведення сільського господарства, що стосується вирощування та догляду за біодизельними культурами. Решта модулів моделі побудована за тими ж принципами. Модель має масштабовану конструкцію, що дозволяє легко змінювати значення вхідних змінних для того, щоб змоделювати новий конкретний сценарій або оновити результати за новими даними.

На рис. 3.11 масовий потік показано у верхній частині. Масовий потік, наведений на рисунку, також є початком загального потоку і відображає характеристики сільськогосподарської діяльності. Він регулюється діяльністю «Висаджування та догляд за сировиною», що залежить від продуктивності одного гектара землі у моделі. На рис. 3.11 та у всій моделі ця залежність проілюстрована стрілками, які переходять від «Продуктивності» до «Висаджування та догляду за сировиною».

Продуктивність землі базується на базовій врожайності та збільшенні врожаю вхідної продукції, спричиненій сільськогосподарськими видами діяльності, такими як удобрення [367-368]. Вхідні дані для врахування удобрення можна включати або виключати в моделі для того, щоб оцінити, який їх вплив на весь ланцюг створення вартості.

Деякі додаткові змінні також впливають на модель і можуть бути враховані або виключені, наприклад, обсяг робочої сили, витрати та енергозатрати. Приклади цих змінних представлені на рис. 3.11: «Гербіциди», «Добрива», «Тип механізації», «Зрошення».

Праворуч на рис. 3.11 наведено дві різні частини моделі для розрахунку часу використання робочої сили, одна – для вирощування соняшнику «Час на вирощування (соняшник)» та інша – для вирощування ріпаку «Час на вирощування (ріпак)». Час використання робочої сили, необхідний для вирощування одного гектара рослини, залежить від різних факторів, таких як рівень механізації та використання хімічних речовин. Так, наприклад, якщо трактор використовується замість ручного обробітку, час скорочується. Ці фактори також різні для різних рослин, оскільки методи посадки та утримання можуть відрізнятися.

Характеристику діяльності, що призводить до витрат «Витрати на оренду та обробку землі» можна побачити в нижній частині рис. 3.11. Потік витрат залежить від усіх факторів витрат у наведеній частині моделі. Це означає, що якщо щось зміниться, наприклад, якщо потрібно більше робочої сили, або якщо зросте заробітна плата, то загальна вартість зросте. Загальна вартість також залежить від того, які види діяльності виконуються. Цим модель дає можливість протестувати різні сценарії та оцінити варіанти проєктування ланцюга створення вартості біодизеля.

Діяльність потоку дизельного палива «Витрати дизельної енергії на підготовку та утримання землі» описується аналогічно до потоку витрат. Діяльність потоку зв'язаної енергії «Витрати зв'язаної енергії для оренди та обробки землі» описується так само, як і всі інші види діяльності.

Потік витрат, дизельний потік та потік зв'язаної енергії утворюють потоки, які сумуються під час використання моделі до загальних витрат, загальних витрат дизельного палива та загальних витрат зв'язаної енергії. Значення, отримані в ході моделювання, повинні зберігатися для того, щоб можна було здійснити аналіз загального обсягу витрат за весь час. При підсумовуванні значень різних потоків можна побачити те, які частини найбільш витратні та енергоємні. Для полегшення збирання та аналізу даних часткові потоки також додаються до підсумкового потоку, який підсумовує весь модуль сільського господарства. Далі сумарні витрати та витрати енергії додаються до описаного раніше модуля підсумовування, який підсумовує дані усієї моделі.

Визначення сценаріїв. Для вивчення ланцюга створення вартості біодизеля необхідним є здійснення обчислень різних видів витрат, обсягів використання енергії. Для обчислення цих значень і для дослідження впливу різних вхідних змінних пропонується використовувати різні сценарії для тестування та аналізу за різних конфігурацій моделі. Сценарії встановлюються для окремих модулів для того, щоб можна було проаналізувати як загальний ланцюг створення вартості біодизеля, так і кожен модуль окремо.

Визначення сценаріїв ведення сільського господарства. Сценарії для модуля ведення сільського господарства поділяються на два часткові сценарії та на два масштабні сценарії. Також аналіз повинен здійснюватися окремо для соняшнику та для ріпаку. Сценарії ведення сільського господарства та вхідні значення для кожного сценарію описані в табл.

3.1. Обрізка застосовується у всіх сценаріях, але використовується лише для ятрофи. Причина включення обрізки у всі сценарії полягає у тому, що вона впливає на врожайність і її легко можна здійснити. Зрошення застосовується лише у масштабних сценаріях, оскільки техніка для зрошення не широко використовується малими фермерськими господарствами, але майже скрізь використовується у великих сільськогосподарських підприємствах.

Простий частковий сценарій широко представлений сьогодні в сільськогосподарській практиці.

Просунутий частковий сценарій базується на потенційному гіпотетичному сценарії, коли фермери мають доступ до більшої кількості ресурсів, ніж у простому частковому сценарії. У просунутому частковому сценарії фермери використовують добрива, пестициди та інструменти для збирання врожаю. Також передбачається, що в цьому сценарії використовуються пункти збору, які роблять перевезення більш ефективними, оскільки використовується менше примітивних засобів транспортування і більше тракторів і вантажних автомобілів.

Таблиця 3.1

Сценарії ведення сільського господарства

Сценарій	Доб-рива	Герби-циди	Зро-шення	Інструмен-ти збиран-ня врожаю	Оран-ка	Заробіт-на плата (грн/міс)	Тип машин	Транспор-тування до місця екстракції
Простий частковий					×	6000	-	Гужевий транспорт, мало-вантажні вантажівки
Просуну-тий част-ковий	×	×		×	×	6000	-	Гужевий транспорт, мало-вантажні вантажівки
Масш-табний (поточні зарплати)	×	×	×	×	×	6000	Трак-тор	Трактор
Масштаб-ний (під-вищені зарплати)	×	×	×	×	×	15000	Трак-тор	Трактор

Джерело: складено авторами

У масштабних сценаріях ведення сільського господарства передбачається використання добрив, інструментів і сучасних тракторів. Передбачається також, що установка для екстракції розташована безпосередньо на господарстві. Різниця між двома масштабними сценаріями – це зарплата працівників. Причиною для внесення цієї різниці в модель є перевірка гіпотези про збільшення зарплати в Україні для того, щоб дослідити, чи вирощування соняшнику та ріпаку залишатиметься стійким у довгостроковій перспективі із зростанням зарплат.

Сценарії екстракції. У табл. 3.2 наведено опис сценаріїв модуля екстракції. Для аналізу витрат, енерговикористання у процесі екстракції в ланцюгу створення вартості біодизеля запропоновано три сценарії, які будуть аналізуватися окремо для соняшнику та ріпаку.

У простому частковому сценарії використовується машина для ручної екстракції. Олія, виготовлена за цим сценарієм, може бути продана безпосередньо на місцевий ринок для використання в дизельних генераторах або в модифікованих дизельних двигунах. Продаючи олію безпосередньо на місцевому ринку, вартість екстракції та транспортування до місця екстракції дорівнює нулю.

Таблиця 3.2

Сценарії екстракції

Сценарій	Тип екстракції	Вихід олії	Ринок збуту	Транспортування до ринку збуту
Простий частковий	Ручний	30-35 %	Місцевий	0 км
Просунутий частковий	Просунута техніка	40-45 %	Місцевий	0 км
Масштабний	Просунута техніка	40-45 %	Національний	до 300 км вантажні перевезення

Джерело: складено авторами

Просунутий частковий сценарій базується на тих самих припущеннях, що і простий частковий, за винятком того, що тут використовується більш досконала техніка для екстракції. Як і у простому частковому сценарії, олія за просунутим частковим сценарієм продається на місцевому ринку.

Масштабний сценарій передбачає використання такої ж техніки для екстракції, як і в прогресивному частковому сценарії, але замість продажу олії на місцевому рівні, вона продається на національному ринку рафінувальним заводам, які можуть переробляти її в біодизель.

Сценарії рафінування. У табл. 3.3 наведено опис двох різних сценаріїв рафінування, різниця між якими полягає в місці продажу дизелю. Регіональний сценарій базується на припущенні, що дизель продається на місцевому ринку. Міжнародний сценарій базується на припущенні, що дизель експортується на ринок ЄС автотранспортом.

Таблиця 3.3

Сценарії рафінування

Сценарій	Ринок збуту	Транспортування до ринку збуту
Регіональний	Місцевий ринок	300 км
Міжнародний	ЄС	1000 км

Джерело: складено авторами

Оскільки соняшникова та ріпакова олія рафінуються одним способом, два різних сценарії рафінування двох різних типів олії не розглядаються.

Аналіз чутливості. Для перевірки моделі на її чутливість необхідним є проведення аналізу чутливості. Невизначеність змінних може мати місце через такі причини: існування браку попередніх досліджень, що передують визначенню вартості; значення змінних визначаються як середні серед різноманітних потенційних практик у ланцюгу створення вартості біодизеля.

Технічне значення змінної в аналізі чутливості вказує на рівень впливу, який зміна значення змінної чинить на результати [369-370].

Якщо ланцюг створення вартості біодизеля змодельований належним чином, то таку модель можна використовувати для планування діяльності сільськогосподарських підприємств із метою забезпечення їх соціальної, екологічної та фінансової стійкості. Найкращий спосіб розроблення ланцюга створення вартості біодизеля з метою досягнення розвитку сільських територій – залучення дрібних фермерів із забезпеченням використання ними передової технології ведення сільського господарства для вирощування біодизельних культур, використання передових екстракційних машин для віджиму олії та продажу олії на місцевому ринку.

Для підвищення рівня обґрунтованості різних сценаріїв функціонування моделі потрібно більше агрономічних досліджень біоенергетичних культур [371]. Нині бракує досліджень про те, яким чином можна найкраще вирощувати біоенергетичні рослини. Методи вирощування, якими сьогодні користуються фермери, часто є неефективними, і не тільки через брак капіталу, а й через відсутність знань.

Також встановлено, що існує синергія між виробництвом біодизельних культур та продовольчою безпекою. Не виключено, що додатковий дохід від біодизельних культур, доступ до інструментів та машин, збільшення знань про техніку для землеробства та можливість перехресного вирощування рослин збільшать виробництво продовольчої продукції на фермерських господарствах. Хоча для того, щоб зробити обґрунтований висновок, це питання необхідно дослідити більш суттєво, оскільки в межах даного дослідження ми не мали можливості врахувати всі аспекти формування продовольчої безпеки.

Запропонована модель включає декілька видів діяльності, часткових видів діяльності та змінних даних ланцюга створення вартості біодизеля. Модель побудована з перспективою майбутніх змін, оскільки вона є першою версією, то існує можливість подальшого її розвитку шляхом збільшення кількості видів діяльності, часткових видів діяльності та вхідних даних, таких як виробництво побічних продуктів. Збільшення кількості видів діяльності, часткових видів діяльності та змінних у моделі надасть змогу проаналізувати більше аспектів у ланцюгу створення вартості біодизеля.

При складанні моделі та на основі попередніх досліджень, описаних у цій роботі, встановлено, що для покращення можливостей використання ланцюга створення вартості біодизеля та забезпечення соціальної, екологічної та фінансової стійкості необхідними є такі зміни [372, с. 128-136]:

- уряду України потрібно зменшити регуляторне навантаження для того, щоб полегшити доступ до ресурсів дрібним фермерам, а великим підприємствам – спростити торгівлю з дрібними фермерами в місцях збору;

- для забезпечення конкурентоспроможності малого бізнесу, як суб'єктів ланцюга створення вартості, повинні бути створені пункти збору, що надасть можливість зменшити торгові витрати, полегшити доступ до ринку, зробити доступними ресурси та інструменти;

- організувати систему мікрокредитів для дрібних фермерів;
- забезпечити систему навчання фермерів щодо використання передових технологій землеробства, переробки біоенергетичних культур на біопаливо, комунікацій, трансферу технологій в межах ланцюга створення вартості;
- впровадження ефективних систем обміну інформацією між фермерами та іншими суб'єктами аграрного ринку;
- для досягнення максимальної фінансової віддачі вирощеної сировини необхідні інвестиції в ефективні екстракційні машини з високими показниками виходу готової продукції;
- максимізувати продаж олії на місцевих ринках із метою реалізації екологічних, економічних та соціальних переваг у ланцюгу створення вартості біодизеля;
- забезпечити масове використання макуху як добрива або біомаси для поліпшення енергетичного співвідношення та мінімізації впливу на навколишнє середовище суб'єктів та видів діяльності у ланцюгу створення вартості біодизеля;
- активізувати агрономічні дослідження біоенергетичних культур з метою максимізувати їхню продуктивність і мінімізувати ризики виробництва біопалив;
- удосконалити та формалізувати комунікацію у ланцюгу створення вартості для того, щоб інформація з науково-дослідних установ потрапляла до сільськогосподарських підприємств, фермерів, державних установ та громадських організацій.

3.3. Моделювання діяльності сільськогосподарських підприємств із виробництва біопалив на основі узгодження інтересів

Постановка задачі у даному контексті охоплює суперечливість практики вітчизняного бізнесу щодо можливості побудови партнерських моделей взаємодії. Водночас специфіка виробництва і ринку біопалив в Україні лише актуалізує проблему. Як вже було зазначено, на фоні відсутності відповідної сфокусованої регуляторної політики підтримки галузі має місце, по-перше, відсутність досвіду успішного ведення такого виду

бізнесу в Україні, а по-друге, відсутність практики ефективного партнерства між сільськогосподарськими підприємствами. Звідси моделювання партнерської взаємодії у заданій системі агентів (підприємств) має явну специфіку функціонування вітчизняного аграрного сектору економіки, підприємств галузі, особливостей бізнесу з виробництва біопалив тощо, що і визначає особливість постановки задачі. Суть останньої полягає у тому, щоб змодельовати, якою буде реакція потенційних агентів (фірм) щодо участі в бізнесі у разі наявності відповідної інформації.

Звідси розв'язок задачі моделювання успішного бізнесу відповідно до об'єкту дослідження повинен охоплювати:

- 1) інтереси та потенціал сільськогосподарських підприємств-виробників біопалив (інтереси підприємства-ініціатора – *III*);
- 2) інтереси можливих реципієнтів бізнесу з огляду на потенціал формування і реалізації партнерської взаємодії (інтереси реципієнтів/потенційних партнерів – *IP*).

Теоретичний базис побудови типових моделей може бути представленим роботами [374-378], зокрема – Д. Форрестера (щодо дослідження моделі розвитку міста) [375], І. Екланда (щодо опису конфліктної взаємодії економічних агентів) [376], Р. Пречтера (щодо моделювання впливу настроїв і намірів економічних агентів, як виробників, інвесторів, так і споживачів) [377].

Прикладним аналогом авторських досліджень у даному випадку може слугувати опис реалізації потенціалу конфлікту в моделі узгодженого розвитку сільськогосподарських підприємств і сільських територій України, відображений у працях Т. Боровської, О. Лазарчук та ін. [374]. Безпосередніх аналогів як моделей партнерства у галузі виробництва біопалив аграрними підприємствами не знайдено.

Подібна модель є динамічною по суті, адже повинна відображати зміни настроїв множини реципієнтів щодо співпраці з *III*. Це – зміни настроїв – залежить від:

- 1) інтенсивності інформаційних зв'язків щодо вигоди та ризиків співпраці;
- 2) наявності системи реалізації мотиваційних факторів для *IP* (у даній роботі – розроблені та запропоновані стандарти виробництва, особливий тип маркетингової політики та схеми партнерства).

Змістовна інтерпретація експерименту представлена у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Змістова інтерпретація експерименту

Етапи	Часова фіксація	Лінгвістичний вираз інформації з боку <i>III</i> (скорочено)	Кількість потенційних учасників (<i>IP</i>)	Кількість реальних учасників (<i>IP</i>)
I	приблизно через 2 доби	Чи вважаєте Ви актуальним диверсифікацію діяльності Вашого підприємства?	1687	251
II	приблизно через 5 днів	Наскільки привабливим для Вас є бізнес із виробництва біопалив та біопалив як товару?	251	250
III	приблизно через 30 днів	Якщо на ринку біопалив будуть розроблені та впроваджені стандарти якості на біопаливо – наскільки привабливим для Вас стане бізнес із виробництва біопалив та біопалив як товару?	250	248
IV	приблизно через 30 днів	Чи візьмете Ви участь у бізнесі з виробництва біопалив, якщо <i>III</i> буде розроблена окрема маркетингова політика партнерства (з детальним розшифруванням такої політики)?	248	241
V	приблизно через 30 днів	Аналогічне до попереднього питання з врахуванням фактору часу	241	235

Джерело: складено авторами

Як бачимо, в експерименті погодилося взяти участь близько 15% (251 особа на 1 етапі та 235 осіб – на останньому) керівників сільськогосподарських підприємств шляхом демонстрації своїх намірів (у вигляді анкетування) стосовно спектру питань, які були так чи інакше пов'язані з привабливістю бізнесу та продукції біопалив. На кожному етапі ця інформація уточнювалася, змінювалася з метою фіксації, як змінювалися погляди інтерв'юєрів на якість, конкретні зміни.

Коротка характеристика підприємств, керівники яких розглядалися як потенційні ІР, наведена у Додатку Ж. Із цих даних видно, що спектр типів господарств був доволі широким і охоплював як малі (від 3 га), так і середні та великі підприємства (до 30 тис. га). Усі підприємства були типовими за господарською діяльністю – розвинуте рослинництво з елементами тваринництва (ВРХ та свинарство).

Запропонована у [374] як розв’язок такої типової задачі модель Б. Коена динаміка у часі намірів агентів описується марківським процесом зі станами «стійкий конформіст», «нестійкий конформіст», «нестійкий нонконформіст», «стійкий нонконформіст». Авторами монографії ці агенти були відповідно визначені як «стійкий прихильник», «нестійкий прихильник», «нестійкий опонент» та «стійкий опонент». Відображення позицій учасників експерименту представлено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Диференціація агентів під час експерименту, %

Стан (наміри керівників)	I	II	III	IV	V
Стойкі прихильники (СП)	30	5	15	20	20
Нестойкі прихильники (НП)	40	15	25	30	30
Нестойкі опоненти (НО)	20	35	20	20	20
Стойкі опоненти (СО)	10	45	35	30	30

Джерело: складено авторами

Як бачимо, на I етапі близько 70% керівників мали намір розробляти для свого підприємства модель диверсифікації, виходячи, з результатів анкетування, традиційна діяльність останнім часом демонструвала усталене зменшення прибутковості. Водночас початкові наміри зайнятися бізнесом виробництва біопалив (так, і як споживати біопаливо у своєму господарстві) мали лише 5% агентів, а 15% – за певних умов могли б цим зацікавитися. Тобто, можна стверджувати, що сам по собі український бізнес виробництва і використання біопалив (із набутим впродовж 2005-2020 рр. досвідом) перспектив фактично не має через негативи такого досвіду. Лінгвістичний вираз (через коментарі інтерв’юєрів) цього найчастіше зводився до такого: «успіх бізнесу сумнівний, занадто великі витрати на входження до бізнесу з неясною результативністю», «хотіли б побачити конкретні успіхи ведення даного бізнесу», «є сумніви що це спрацює в Україні» і т. п. [378, с. 55].

Звідси логічним стала обережно позитивна реакція агентів на фактор введення стандартів на біопалива і створення системи забезпечення якості цих продуктів. На III етапі експерименту згадана група прихильників зросла відповідно до 30%. Фактор маркетингової політики (а звідси – запропонована система партнерства у виробництві біопалив у безпосередньому регіоні за контрактацією взаємовигідних умов) зумовив зростання частки прихильників такої диверсифікації з 15 до 20%, а тих, хто схиляється до цього – з 25 до 30%, у результаті частка потенційних реципієнтів (прихильників) досягла половини учасників групи. Фактор часу (V етап експерименту) не мав наслідків – позиції агентів змінилися несуттєво.

Математична та економетрична моделі цих даних мали наступну логіку. У наших дослідженнях побудова загальної моделі (*метамодель* – *ММ*) передбачає формування певної послідовності моделей відповідного рівня, параметрично налаштованих на конкретні задачі й об’єкти, а саме – моделі для оцінювання впливу фактору стандартизації, особливої маркетингової політики *III* і т. ін., що поступово ускладнюються у часі типу:

$$MM = \{M_0, M_1, (M_{1.1} \dots M_{1.n}), M_2, M_3, \dots M_n \dots\} \quad (3.15)$$

При побудові *ММ*, як сукупності окремих робочих моделей було використано підхід Т. Боровської та ін., запропонований у [374] – рис. 3.12.

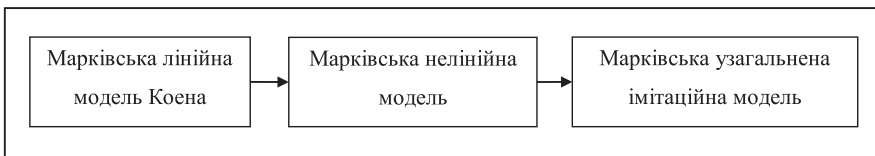


Рис. 3.12. Загальний алгоритм побудови *ММ* на основі систематизації робочих моделей

Джерело: адаптовано за [374]

Отже, вирішення задачі передбачало моделювання впливу окремих факторів на настрої підприємств-реципієнтів щодо партнерської взаємодії у досліджуваному бізнесі з виробництва біопалив за:

- 1) лінійною марківською аналітичною моделлю (M_j);

- 2) нелінійною марківською моделлю із нестационарною матрицею ймовірностей переходів (M_2);
- 3) узагальненою марківською імітаційною (різноверсійною) моделлю переходів (M_3);
- 4) лінійною марківською імітаційною моделлю з індивідуальними параметрами елементів ($M_{3,1}$);
- 5) нелінійною марківською імітаційною моделлю із «навчанням» елементів ($M_{3,2}$) (див. рис. 3.12).

У випадку даного об'єкту досліджень авторів постановка задачі за лінійною марківською моделлю конфлікту передбачала опис процесу узгодження рішень між економічними агентами (підприємствами-реципієнтами в особі їхніх керівників, що приймають рішення), взаємодія яких є основою реалізації потенціалу взаємодії. Ця модель, представлена в активному середовищі математичного пакету, може бути апробована на тестовому прикладі, де кількість елементів системи склала:

$K := 251$; кількість станів для кожного агента $N := 4$.

Таке значення відповідало кількості керівників сільськогосподарських підприємств (251 особа на 1 етапі), які погодилися взяти участь в експерименті.

Відображення матриці переходів між станами (намірами керівників IP) відображено на рис. 3.12, де відповідні стовпці відповідають позиції «з якого стану переходимо», а рядки – «в який стан переходимо», елементи матриці – ймовірності переходів (із j -ого стовпця в i -ий рядок) по мірі послідовної інформатизації нових мотивуючих факторів впливу (від 1 до 4).

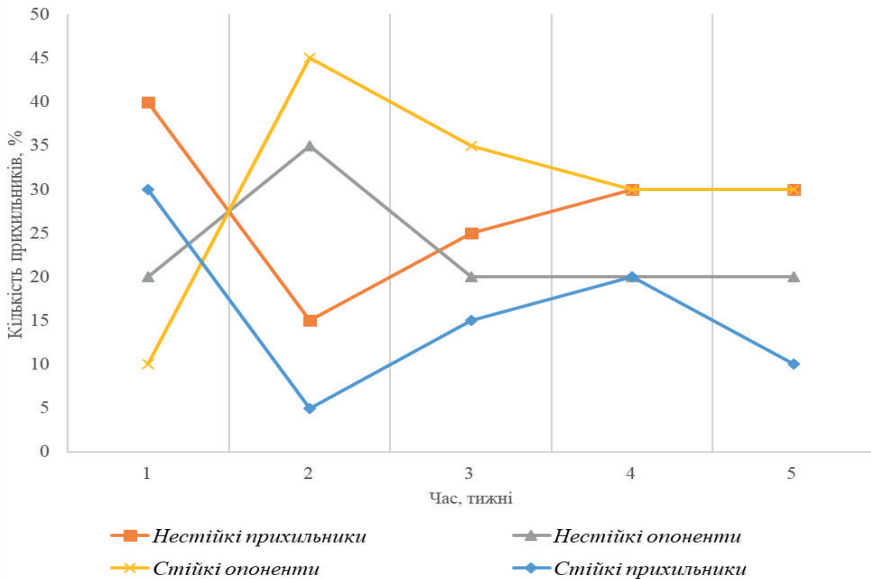
Отже, на кожному етапі агентом потенційним реципієнтом приймається рішення щодо партнерської участі у бізнесі, де стани 1 та 4 – стійкі прихильники та опоненти, а стани 2, 3 – нестійкі прихильники та опоненти, що впродовж часу i – головне – під впливом нових факторів мотивування до партнерства можуть змінити свої настрої. Це відображається векторами для оцінювання змін [379, с. 52].

Рівняння динаміки настроїв має такий вигляд:

$$x^{\langle k+1 \rangle} := M \cdot x^{\langle k \rangle} + B \quad (3.17)$$

На основі вищезазначеного математичного відображення було побудовано графік перехідних процесів відповідно до 4 кроків моделювання. Результат моделювання є певним прогнозом розвитку стану

відповідно до послідовного формулювання 4 нових мотивувальних факторів до співпраці (рис. 3.13).



- СП – стійкі прихильники щодо участі у бізнесі*
- НП – нестійкі прихильники щодо участі у бізнесі («можливо погодилися б»)*
- НО – нестійкі опоненти («скоріше не бажають співпрацювати/ прийняти участь у такому новому бізнесі»)*
- СО – стійкі опоненти («не бажають»)*

Рис. 3.13. Процеси перерозподілу кількостей прихильників двох альтернативних рішень

Джерело: авторська розробка з адаптацією методики за [373-374]

Це і розглядалося в якості емпіричного показника моделі змін настроїв агентів.

Нелінійна марківська модель відображає динаміку переходів таким чином:

$$m_{i,j} = fn(mo_{i,j}, t, x_{j,t}) \quad (3.18)$$

На рис. 3.14 відображено модуль, що імітує процеси зміни ймовірностей з відповідним текстом модуля і результатами тестування. Базовий модуль побудовано на схемі, що описує динаміку перехідних ймовірностей на інтервалі між кроками моделювання.

$M2(M1, \alpha) :=$ $Nr \leftarrow \text{rows}(M1)$ $M2 \leftarrow M1$ $\text{for } k \in 1..Nr$ $\quad M2_{k,k} \leftarrow M1_{k,k} \cdot (1 + \alpha \cdot M1_{k,k})$ $\quad Nrm_k \leftarrow 1 \div \sum_{i=1}^{Nr} M2_{i,k}$ $\quad M3^{(k)} \leftarrow M2^{(k)} \cdot Nrm_k$ $M3$	$M2(M, 0) =$ <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><th>1</th><td>0.96</td><td>0.25</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><th>2</th><td>0.02</td><td>0.7</td><td>0.05</td><td>0.02</td></tr> <tr><th>3</th><td>0.02</td><td>0.05</td><td>0.85</td><td>0.02</td></tr> <tr><th>4</th><td>0</td><td>0</td><td>0.1</td><td>0.96</td></tr> </table> $M2(M, 0.8) =$ <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><th></th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr> <tr><th>0</th><td>0.98</td><td>0.18</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><th>1</th><td>0.01</td><td>0.78</td><td>0.03</td><td>0.01</td></tr> <tr><th>2</th><td>0.01</td><td>0.04</td><td>0.9</td><td>0.01</td></tr> <tr><th>3</th><td>0</td><td>0</td><td>0.06</td><td>0.98</td></tr> </table>		1	2	3	4	1	0.96	0.25	0	0	2	0.02	0.7	0.05	0.02	3	0.02	0.05	0.85	0.02	4	0	0	0.1	0.96		0	1	2	3	0	0.98	0.18	0	0	1	0.01	0.78	0.03	0.01	2	0.01	0.04	0.9	0.01	3	0	0	0.06	0.98
	1	2	3	4																																															
1	0.96	0.25	0	0																																															
2	0.02	0.7	0.05	0.02																																															
3	0.02	0.05	0.85	0.02																																															
4	0	0	0.1	0.96																																															
	0	1	2	3																																															
0	0.98	0.18	0	0																																															
1	0.01	0.78	0.03	0.01																																															
2	0.01	0.04	0.9	0.01																																															
3	0	0	0.06	0.98																																															

Рис. 3.14. Модуль «динаміка перехідної матриці стану»

Джерело: авторська розробка з адаптацією методики за [373-374]

На рис. 3.15 відображено модель нелінійної марківської системи, зокрема базовий її модуль на основі відповідного вихідного модулю змін еволюції перехідної матриці (рис. 3.14). Базовий механізм еволюції має один параметр alf , що за змістом є індексом динаміки зміни настроїв агентів-реципієнтів бізнесу.

На рис. 3.16 подано результати моделювання соціальної системи з використанням розробленого модуля, де надано опис розподілів прихильників та опонентів організації бізнесу з виробництва біопалив за запропонованою схемою.

Імітаційна марківська модель конфліктної ситуації передбачала опис динаміки поведінки кожного потенційного агента-реципієнта бізнесу. Імітаційну модель було реалізовано засобами типових на даний час ПК за допомогою програми *Imo(M, St0)* із аналізуванням раніше відображеної перехідної матриці стану M та вектору початкових станів елементів $St0$. Повертає програма матриці станів елементів st і стану системи X . На рис. 3.17 представлено приклади реалізації імітаційної моделі для кількості потенційних агентів-реципієнтів 500 і 10.000, а також процеси за аналітичною моделлю [379, с. 48].

З огляду на вищевикладене, моделювання реакції учасників ринку біопалив в Україні (на прикладі сільськогосподарських підприємств Вінницької області) дозволяє стверджувати про детермінантний вплив досліджуваних у роботі факторів впливу. Так, стандартизація якості біопалив, розроблення та реалізація маркетингової політики партнерства істотно змінювали поведінку потенційних реципієнтів та бенефіціаріїв ринку [380-382].

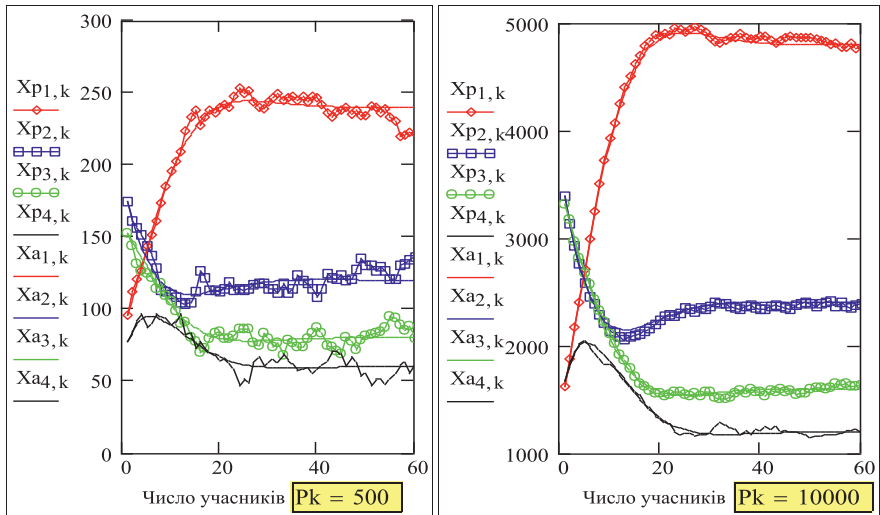


Рис. 3.17. Тестовий варіант імітаційної марківської моделі узгодження за інтересами

Джерело: авторська розробка з адаптацією методики за [373-374]

Економіка партнерської моделі взаємодії підприємств

У цьому підрозділі нами викладено авторську методологію, яка ґрунтується на моделі партнерської взаємодії (надалі партнерської моделі – ПМ), а саме – аргументації ефективності економіки й ефектів можливого досягнення конкурентоспроможності виробництва біопалив в Україні (на прикладі біодизеля) на основі нового тлумачення ролі організаційного фактора – авторської моделі партнерської взаємодії або ПМ.

У цьому разі розглядалася оптимізаційна модель розвитку біоенергетичного ринку, де детермінантою є ціна як функція рішень підприємства.

Окремо розроблено проєкт реалізації зазначеної моделі на основі такого «поля партнерської взаємодії»: підприємства-ініціатора (ТОВ «Великокісницьке») та підприємств-партнерів (ПП «Агротемп плюс» с. Гальжбіївка, СТОВ «Нива» с. Безводне, СТОВ «Писарівка» с. Писарівка, ТОВ «Северинівське-плюс», ТОВ «Буша» с. Буша, ПОП «Вікторія» с. Ратуш, ПОП «Рідний край» с.Тростянець, СВК «Поділля» с. Пороги). Розрахунки було здійснено стосовно виробництва біодизеля з ріпаку, що, як було показано вище у роботі, є найбільш раціональним варіантом із можливих у цих умовах.

Методологія авторів може бути представлена у вигляді дерева цілей – критеріїв/індикаторів (табл. 3.6). Таке відображення послідовності означених цілей дозволяє акцентувати увагу на системній логіці запропонованої схеми. Відповідно авторська методологія базувалася на таких принципах: 1) комплексності – кінцевий результат є нечітко-множинною функцією за досягнення низки проміжних результатів; 2) системності – прикінцевий результат визначається функціональністю всіх складових елементів господарської діяльності за заданою організаційною схемою без виключення, тоді як зміна будь-якого (яких) проміжного параметру змінює функціональність системи загалом; 3) послідовності – реалізація схеми партнерства відбувається за ланцюгової реакції досягнення результату як суми послідовних ефектів.

**«Дерево цілей та критеріїв-індикаторів»
при обґрунтуванні авторської моделі партнерської взаємодії**

	Цілі	Критерії/індикатори
I	Забезпечення мотивацій у партнерстві	Забезпечення вищої рентабельності економічної діяльності у передбачених схемах партнерства
II	Забезпечення конкурентоспроможності виробництва біодизеля	Рентабельність у заданих параметрах (від 30%)
III	Максимізація прибутковості традиційного ведення сільськогосподарської діяльності підприємств-партнерів	Зростання прибутковості операційної діяльності

Джерело: розроблено авторами

Отже, ПМ ґрунтується на результуючій цілі здешевлення традиційного сільськогосподарського виробництва шляхом самозабезпечення одного з основних енергетичних джерел – дизельного пального – за рахунок альтернативи – виробництва його аналога – біодизеля – на основі власної сировини та виробничих потужностей. Останнє можливо на базі підприємства-ініціатора (у даному разі – ТОВ «Великокісницьке») та означених вище партнерів.

У подальших розрахунках ефективності подібного проекту були використані такі дані:

1) урожайність ріпаку, насіння – 3,0 т/га (за рівнем середньозваженого показника по підприємствах ПМ 2,91 впродовж 2018-2020 рр., у т.ч. по ТОВ «Великокісницьке» – 3,2 т/га);

2) олійність насіння ріпаку на рівні 40% (за рівнем середньозваженого показника по підприємствах ПМ 41,5% впродовж 2018-2020 рр., у т.ч. по ТОВ «Великокісницьке» – 42,0%);

3) частка виходу РМЕ – на рівні 95%, тобто з 1 т олії отримують 950 л біодизеля; вихід із 1 т насіння ріпаку – близько 400 л біодизеля, (розрахункові дані); біодизель має близько 90% енергетичності від традиційного дизеля;

4) ціни на насіння ріпаку на внутрішньому ринку на 01.12.2020 р. – близько 14 тис. грн/т, вартість дизелю на той самий період – 26,0 грн/л.

Дизельне пальне становить більше 60% витрат вітчизняних сільськогосподарських підприємств (за даними підприємств ПМ впродовж 2018-2020 рр.). Враховуючи фактичні обсяги використання дизельного пального, а також

означені вище розрахункові дані, можливо визначити наступне: мінімальна частка ріпаку у господарствах має становити 5% із тим, щоб ця продукція (насіння) у повному обсязі була перероблена на біодизель у межах ПМ і це повністю замінить необхідність купівлі дизелю на ринку (табл. 3.7).

Цифри є реалістичними з огляду на те, що частка цієї культури (середньозважена) на підприємствах ПМ за 2018-2020 рр. становила близько 3,8%, у т.ч. мінімально – 2,6%, найбільше – 5,9%. Слід зазначити, що науково обґрунтованими межами насичення цієї культури сівозмін в Україні найчастіше означено 10-12%.

Таблиця 3.7

**Розрахунок потреби у самозабезпеченні біодизелем
з ріпаку для підприємств ПМ**

Показники	Дані
Площа сільськогосподарських угідь всіх підприємств ПМ, тис. га	35,0
Річні витрати дизельного пального в середньому за 2018-2020 рр., всього у ПМ, тис. т	1,95
Необхідна кількість біодизеля, тис. т	2,05
Валовий збір насіння ріпаку для забезпечення власних потреб у дизельному пальному, тис. т	5,2
Посівні площі ріпаку для забезпечення потреб, тис. га	1,75
Частка ріпаку у сівозміні, %	5,0

Джерело: авторські дослідження

Наскільки реальним є організація виробництва біодизеля для вітчизняних репрезентативних сільськогосподарських підприємств? Як відомо, нині технологічна база бізнесу володіє цілим рядом технологій, які відрізняються продуктивністю та витратами з прямою кореляцією між цими показниками. Враховуючи задачу виробництва обмежених обсягів біодизеля для ПМ, доцільнішим представляється залучення більш простих технологій, які менш продуктивні, але істотно дешевші. Виходячи з обмежених фінансових можливостей вітчизняних сільськогосподарських підприємств сьогодні, проєкт виглядає більш реалістичним за мінімізації необхідного інвестування. Такою є проста циклічна технологія з використанням каталізаторів (табл. 3.8), яка була достатньо апробована в Україні за період з 2005 р. по 2013 р. саме орієнтовно для відносно невеликих обсягів виробництва, тобто до введення заборонного акцизу на біодизель у розмірі 98 євро/т, після чого галузь, як відомо, фактично припинила своє існування [383-385].

Таблиця 3.8

Характеристики обраної технології

Технологія	Характеристика	Переваги	Недоліки
Циклічна із застосуванням каталізаторів	Реакція за 65 °С, атмосферного тиску, тривалість до 2 год, кількість каталізатора – 1,5% від маси олії, вихід – від 85 %	Відносна простота процесу, низька вартість обладнання, можливість використання сировини різної якості	Невисокий вихід продукції, тривалість процесу

Джерело: авторські дослідження за розрахунковими даними

Витрати на створення завершеного технологічного циклу можуть бути оцінені приблизно у 16,0 млн грн (табл. 3.9). Слід зазначити, що ця сума є еквівалентною вартості 1150 т насіння ріпаку, для виробництва якого потрібна площа близько 400 га. Тобто ця сума, вочевидь, може бути забезпечена за рахунок доходів самих підприємств і не потребує особливого інвестиційного пошуку і ризиків кредитування.

Втім, попередні цілі ПМ (I-II згідно табл. 3.6) повинні мати належне обґрунтування своєї ефективності щодо запропонованого альтернативного варіанту енергозабезпечення підприємств. Як відомо, економіка біопалив в Україні з 2010-х років демонструвала явно недостатню ефективність, а найчастіше – збитковість.

Таблиця 3.9

Розрахунок капітальних витрат для запропонованого проєкту з переробки насіння ріпаку на біодизель стосовно ПМ

Обладнання	Необхідна кількість од.	Вартість з ПДВ, тис. грн
I. Переробка насіння на олію		
Олійний прес шнековий	20	5500,0
Фільтрувальна лінія та фільтрувальні елементи	8+8	590,0
Резервуари для олії	4	1200,0
Разом		7290,0
II. Переробка олії на РМЕ		
Комплекс обладнання	4	8200,0
III. Інші витрати		
		510,0
		Всього 16000,0

Джерело: авторські дослідження за розрахунковими даними

Авторська позиція ґрунтується на положенні про те, що виробництво біодизеля матиме мінімальний рівень конкурентоспроможності за двох умов:

- 1) зменшення собівартості продукції до прийнятної економічно за рахунок скорочення традиційного ланцюга вартості;
- 2) забезпечення ефективності за рахунок усунення ланки витрат на сировину – насіння ріпаку – яка, за літературними даними, становить в Україні традиційно приблизно 75%, тобто є переважаючою часткою витрат.

Перший аспект ґрунтується на тому, що у разі партнерської (кооперативної) організаційної схеми, бізнес уникає до 23% витрат, причому до 40% – на початковому етапі. У цьому разі виробництво біодизеля є внутрішньоорганізаційним рухом ресурсів, що уникає відповідного оподаткування. Аргументи щодо другого можуть бути ілюстровані на основі таких розрахунків (табл. 3.10). Так, як бачимо, дана культура характеризується підвищеною ефективністю виробництва, проте, спрямування вирощеного насіння ріпаку на внутрішнє виробництво біодизеля має яскраво виражену вищу ефективність.

Таблиця 3.10

**Порівняльна ефективність реалізації 1 т насіння ріпаку, 2020 р.
(дані підприємств ПМ)**

Показники	Варіанти		
	Реалізація на внутрішньому ринку	Експорт	Виробництво біодизеля
Собівартість виробництва насіння, тис. грн*	7,5	7,5	7,5
Прибуток, тис. грн	6,5	9,0	12,2
Рентабельність, %	87,0	120,0	153,0

*Примітки: * – собівартість 1 т насіння 7,5 тис. грн (середньозважений показник, діапазон показника 7,1 тис. грн. – 8,9 тис. грн. по господарствах)*

Джерело: авторські дослідження за розрахунковими даними

Загальна ефективність виробництва може бути ілюстрована такими даними – табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Ефективність виробництва біодизеля з 1 т ріпаку (розрахункові дані)

Показники	Економічні варіанти	
	I. Виробництво насіння ріпаку в межах господарства	II. Купівля насіння ріпаку
Вартість насіння, тис. грн/т*	х	6,5
Витрати на переробку насіння, тис. грн	6,8	6,8
Загальна вартість біодизеля, тис. грн	9,4	9,4
Вартість макухи, тис. грн	4,5	4,5
Вартість гліцерину, тис. грн	3,3	3,3
Загальна вартість продукції, тис. грн	17,2	17,2
Собівартість 1 л біодизеля, тис. грн	17,0	33,2
Прибуток, тис. грн	10,4	3,9
Рентабельність, %	153,0	29,0

Примітки: * – маржа між ринковою вартістю насіння та собівартістю при вирощуванні у господарстві;

** – вартість біодизеля – 23,5 грн/л – розраховувалася з поправкою на 10% в силу нижчої енергоємності від дизельного пального.

Джерело: розраховано авторами

Акцентуємо увагу на тому, що прикінцева продукція складається на 55% з біодизеля та на 45% із вартості іншої продукції – макухи та гліцерину. Слід також зазначити, що, на відміну від інших даних, нашим проєктом підтверджено загальну прибутковість варіанту з купівлею насіння ріпаку на ринку, проте, з огляду на дані табл. 3.10, імовірно, виробництво біодизеля не має економічних переваг, порівнюючи з реалізацією насіння на внутрішньому чи зовнішньому ринках. З огляду на вищезазначене, варіант виробництва власної сировини є найбільш ефективним.

Розрахунок основних показників окупності проєкту підтверджує достатньо високу його ефективність (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

**Основні показники окупності проєкту для виробництва біодизеля
в межах ПМ**

Показники	Дані
Вигоди (грошові надходження), тис. грн	193,4
Повні поточні витрати, тис. грн, у т.ч. амортизація, тис. грн	62,5 1,33
Капітальні інвестиції, тис. грн	1,58
Грошовий потік від операційної діяльності, тис. грн	13,2
Коефіцієнт дисконтування	0,14
Індекс дохідності (ІД)	55,1
Внутрішня норма дохідності, %	62,8

Джерело: розраховано авторами

За нашими розрахунками, точка беззбитковості виробництва біодизеля досягається за наступних умов: урожайність – від 1,4 т/га, вміст олії у сировині – від 34%, частка ріпаку у сівозмінах – від 3,2%, обсяги виробництва біодизеля – від 0,5 тис. т щорічно. Як бачимо, виробництво підприємств – об’єктів дослідження мало значно сприятливіші характеристики, а саме: частка ріпаку – близько 4%, олійність – від 40%, урожайність – від 3,0 т/га. Тому цілком реальним є проєкт розширення виробництва біодизеля з норми внутрішньогосподарського самозабезпечення до прямої ринкової його реалізації. Очевидно, у цьому разі збут продукції є більш перспективним у мережі все ж таки сільськогосподарських підприємств. Водночас у будь-якому разі головними є орієнтування виробництва на власну сировинну базу, збільшення вмісту олії у сировині, зростання врожайності та посівів культури.

Загалом наші розрахунки доводять, що попит на біопалива (біодизель зокрема) з боку сільськогосподарських підприємств буде забезпечено за мінімальних обсягів його використання у виробничих процесах від 60 л/га щорічно (тобто на 1000 га сільськогосподарських угідь – від 60 т). У випадку розглянутої детально моделі партнерства з 9 господарств із сумарними обсягами землекористування близько 35 тис. га сільськогосподарських угідь оптимальним (за критерієм самозабезпечення) є обсяги виробництва від 2 тис. т біодизеля щорічно на основі власної сировинної бази.

ВИСНОВКИ

У науковому дослідженні вирішувалося важливе дослідницьке завдання – здійснити наукове обґрунтування моделі ефективності виробництва біопалив сільськогосподарськими підприємствами України на основі можливих інтеграційних схем організації цього бізнесу шляхом реалізації маркетингу взаємодії. На основі одержаних результатів було зроблено наступні висновки:

1. Бізнес із виробництва біопалива слід віднести до імперативів постіндустріальної економіки, що стало викликом на нові еколого-енергетичних ризиків і обмеження соціуму. Відповідно місія і філософія цього бізнесу полягають у максимізації енергетичної автономії господарської діяльності за умови прийнятної екологізації і соціалізації.

2. З огляду на об'єктивні особливості цей вид бізнес у світі продемонстрував необхідність регулятивної підтримки. Галузь характеризується стрімким науково-технічним та технологічним удосконаленням, що вимагає значних фінансових інвестицій. Протекціоністська модель даного бізнесу підтвердила свою ефективність в економічно розвинутих країнах світу. Водночас країни III світу повинні демонструвати особливу модель ефективності з використанням, насамперед, ринкових та організаційних факторів. При цьому Україна, як і інші регіони з високим аграрним потенціалом, має значні перспективи розвитку даного виробництва і ринку.

3. На відміну від світових трендів, до останнього часу виробництво біопалив в Україні залишалося галуззю із низькою економічною привабливістю. Слід констатувати явні дисфункції вітчизняного ринку біопалив, що актуалізує питання пошуку нових факторів формування такого ринку. Ризики і обмеження цього бізнесу зумовлені низькою ефективністю через відсутність державної підтримки. Разом із тим, менеджмент виробництва біопалив в Україні через відсутність досвіду і масової практики потребує наукового обґрунтування. При цьому постановка задачі охоплює і поле управління процесом формування національного ринку загалом.

4. Організаційно-економічні стимули забезпечення енергетичної незалежності формуються під впливом усвідомленого ставлення суспільства, традицій енергоспоживання, а також визнання певних критеріїв енергоефективності – на державному і на бізнесовому рівні. Утворення

стимулів, їх визнання і результативність впливу на учасників процесу досягнення критеріїв енергетичної незалежності агропромислового комплексу ґрунтовно залежить від потенціалу галузі, а також інституційної пам'яті споживачів щодо загальноприйнятих засад енергоспоживання. Ключовим фактором у формуванні стимулів є організаційні та економічні, а також суспільні, які включають вартість енергії та доступність продовольства.

5. Методологія досліджень передбачала розгляд фактору мотивацій, реалізованого у вигляді окремої маркетингової політики «взаємодії», як основи формування ринку біопалив в Україні, де основними агентами ринку розглядалися сільськогосподарські підприємства (як виробники біопалив, його споживачі та партнери по бізнесу – перш за все постачання сировини). Як показали результати дослідження, детермінантою ефективності такого менеджменту є саме маркетингова діяльність на рівні окремих сільськогосподарських підприємств. Ці підприємства належать до груп бізнесу з високими потенційними можливостями щодо сировинного забезпечення, обмеженнями якого натомість є висока залежність від інвестицій, техніки та технологій.

6. Досліджено роль маркетингової складової у виробничо-господарській діяльності та системі управління сільськогосподарських підприємств. Обґрунтовано, що маркетингова політика є необхідною умовою економічного зростання в умовах швидкозмінного бізнес-середовища і водночас важливим інструментом забезпечення економічного інтересу, прогнозних передбачень стратегічного розвитку та формування конкурентних переваг суб'єктів господарювання.

7. Теоретично обґрунтовано процес, представлено елементи та розкрито особливості формування маркетингової діяльності сільськогосподарських підприємств. Акцентовано на функціональній спрямованості маркетингової діяльності у контексті планування, організації, інформаційного забезпечення та контролю. Висвітлено маркетингові передумови, якими слід керуватися при формуванні маркетингової політики та розробці імперативів стратегічного розвитку підприємств із фокусуванням уваги на галузевих особливостях. Враховуючи зазначене, економічне зростання сільськогосподарських підприємств детермінується формуванням та впровадженням дієвої маркетингової політики, яка також є важливим інструментом розвитку.

8. Нове розуміння економіки ринку біопалив в Україні доповнено встановленими закономірностями в процесі розробки стандартів якості та прийняття їх ринком. Таке тлумачення теорії стандартизації стосовно характеру розповсюдження стандартів якості на ринку біопалив відбувається за S-подібною кривою, де реакція ринку та динаміки угод на розвиток стандартів відбувається за рядом послідовних етапів, визначених згаданою моделлю. Запропонована класифікація стандартів забезпечення якості на основі концепцій загальної, вертикальної стандартизації та стандартизації угод дозволяє здійснити системний опис моделі реакції ринку на рівень розвитку стандартів забезпечення якості, що, зі свого боку, можуть здійснювати програмований функціональний вплив на ринок на різних етапах його розвитку та організації маркетингової взаємодії його суб'єктів.

9. Формування енергетичної незалежності агропромислового комплексу складний процес, що відбувається під впливом багатьох факторів, які можуть погіршувати і навпаки – покращувати ситуацію. Для України серед факторів або чинників, які покращують ситуацію виділяється розвиток відновлюваних джерел енергії з розбудовою інфраструктури для їхнього виробництва-споживання. Загалом сукупність впливових на цю проблему факторів є множинною, але не зовсім чіткою, тому для аналізу застосовано економіко-математичні моделі, які базуються на основі множин нечіткої логіки. Управлінські рішення, які приймаються в системі реалізації політики гарантування енергетичної незалежності не враховують багато чинників, серед яких потенціал відновлюваних джерел енергії, сформований в агропромисловому комплексі.

10. На відміну від ринку біопалив національного рівня, де – за відсутності будь-якого протекціонізму – в останні роки економіка бізнесу демонструвала низьку конкурентоспроможність, результати дозволяють стверджувати про можливість формування нового типу ринку – агентського, де бізнес формуватиметься серед сільськогосподарських підприємств, об'єднаних певними інтеграційними схемами взаємодії на основі маркетингової політики взаємодії підприємств. Основу ефективності даного ринку становитиме ефект мінімізації ланцюга доданої вартості як щодо кількості учасників, так і самої доданої вартості з програмованою мінімізацією витрат. Таким чином, можливим є формування – як альтернативного – нового типу ринку біопалив в Україні за умови відсутності державної політики підтримки галузі, де

детермінантою виступатиме особлива маркетингова політика організаційного рівня сільськогосподарського підприємства в межах політики «взаємодії» одночасно з формуванням нового типу поведінки агентів даного ринку. Цей підхід є новим для обґрунтування загальної моделі ефективності бізнесу. Розроблений алгоритм формування моделі маркетингу репрезентативного сільськогосподарського підприємства з виробництва біопалив на основі концепції доданої вартості дозволяє забезпечити формування нового типу організаційної поведінки, більш ефективної у координатах галузевого ринку.

11. Представлена система моделей у базових версіях дозволяє оцінити перспективи партнерської схеми організації бізнесу з виробництва біопалив із врахуванням національних, галузевих особливостей цього виду бізнесу, зокрема за ініціації виробництва з боку сільськогосподарських підприємств. Отримані на прикладі підприємств Вінницької та Київської областей експериментальні результати дозволяють стверджувати про високі перспективи такої організації бізнесу. Моделі можна розглядати як системний елемент підтримки прийняття рішень по організації виробництва біопалив на основі: стандартизації виробництва та відповідного управління якістю; належно сфокусованого маркетингу; розробка особливої маркетингової політики, організації схем співпраці тощо. Імітаційна модель дозволяє здійснювати достатньо коректний опис соціодинамічного змісту. Прикладне значення результатів розглядається як основа для формування бізнесу з виробництва біопалив у мережі сільськогосподарських підприємств у контексті емпіричного прогнозування потенційних партнерів та ролі мотиваційних факторів для побудови таких схем партнерства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Котлер Ф. Армстронг Г. Основи маркетингу: підручник. Київ : Видавництво «Діалектика». 2020. 800 с.
2. Alexander Ralph. S. (Chairman). Marketing Definitions: A Glossary of Terms, Chicago: American Marketing Association. 1960.
3. Hoskisson R.E., Eden. L. Lau. C.M. and Wright M. Strategy in Emerging Economies. *Academy of Management Journal*. 2009. Vol. 43. № 4. P. 249-267.
4. Azzolini L., Khare A. Role of Market Based Instruments in the New Business Paradigm. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*. 2004. № 3. Vol. 6. P. 311-338.
5. Bruning E.R., Lockshin L.S. Marketing's Role in Generating Organisational Competitiveness. *Journal of Strategic Marketing*. 1994. № 4. Vol. 2. P. 163-187.
6. Schroder B., Wallace T., Mavondo F. Co-operatives, Statutory Marketing Organisations and Global Business Strategy. *Agribusiness*. 1993. № 9 (2). P. 175-187.
7. Lundberg M. Agricultural Market Reforms. World Bank Group (eds.). *Analyzing the Distributional Impact of Reforms*. 2005. №3. Vol. 58. P. 145-153.
8. Kohls R.L., Uhl J.N. Marketing of Agricultural Products. Maxwell Macmillan International. New York. 1990. 543 p.
9. Sheperd G., Futrell G. Marketing Farm Products: Economics Analysis. State University Press. Ames. Iowa. 1982. 389 p.
10. Meulenbergh M.T. The Evolution of Agricultural Marketing Theory: Towards Better Co-ordination with General Marketing Theory. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. 1986. № 34. P. 301-315.
11. Ромат Є.В., Гавриличко Ю.В. Маркетинг у публічному управлінні : монографія. Київ : КНТЕУ, 2018. 288 с.
12. Федорченко А.В., Окунева О.В. Внутрішній маркетинг підприємства: теорія, методика, практика : монографія. Київ: КНЕУ, 2015. 230 с.
13. Ларіна Я.С., Діченко А.Л. Обґрунтування й можливості реалізації сільськогосподарськими підприємствами маркетингових стратегій диверсифікації на основі оцінки потенціалу біомаси. *Молодий вчений*. 2017. № 11. С. 1217-1223.

14. Луцяк В.В. Маркетинг малого виробничого підприємства: дисертація на здобуття наук. ступ. д.е.н., спеціальність 08.00.04. Київ: НУХТ, 2017. 473 с.
15. Цифровий маркетинг – модель маркетингу ХХІ сторіччя : монографія / авт. кол. : М.А. Окландер, Т.О. Окландер, О.І. Яшкіна [та ін.]; за ред. д. е. н., проф. М.А. Окландера. Одеса : Астропринт, 2017. 292 с.
16. Крикавський Є.В., Чухрай Н.В. Промисловий маркетинг : підручник. Львів : Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2004. 472 с.
17. Малік М., Забуранна Л. Стан та проблеми сталого розвитку аграрної сфери України. *Вісник THEU*. 2012. № 1. С. 53-63.
18. Єранкін О.О. Періодизація еволюції маркетингу в АПК України та перспективи його розвитку. *Економіка АПК*. 2008. № 1. Р. 131-140.
19. Ohio State University. Statement of the Philosophy of the Marketing Faculty, Columbus: Ohio State University, College of Commerce and Administration. 1964.
20. Institute of Marketing. Marketing Definitions: A Glossary of Marketing Terms, Volume 8, London Institute of Marketing. 1983.
21. Olakunori O.K., Ejionueme N.G. Introduction to Marketing, Enugu: Amazing Grace Publishers. 1997.
22. Anyanwu A.V. Marketing as a Tool for Stimulating the Growth of Nigerian Hotel Business. *Journal of Marketing*. 1995. №.1. Vol. 4, P. 26-32.
23. Dibbs S. Market Segmentation Implementation Barriers and how to Overcome them. *The Marketing Review*. 2005. № 4. Vol. 5. P. 13-30.
24. Antonio A.S., Gregorio S.M. Strategic Orientation, Management Characteristics, and Performance: A Study of Spanish SMEs. *Journal of Small Business Management*. 2005. № 3. Vol. 43. P. 287-308.
25. Powell T.C. The Philosophy of Strategy. *Strategic Management Journal*. 2002. №. 1. Vol. 23. P. 873-880.
26. Wan W.P., Hoskisson R.E. Home Country Environments, Corporate Diversification Strategies and Firm Performances. *Academy of Management Journal*. 2003. №. 1. Vol. 46. P. 37-45.
27. Doherty N., Delener N. Chaos Theory: Marketing and Management Implications. *Journal of Marketing Theory and Practice*. 2001. №. 2. Vol. 9. P. 66-75.

28. Anderson C.R. Stage of the Product Life Cycle, Business Strategy, and Business Performance. *Academic of Management Journal*. 1984. № 1. Vol. 27. P. 5-24.
29. Dinis A. Marketing and innovation: Useful Tools for Competitiveness in Rural and Peripheral Areas. *European Planning Studies*. 2006. № 2. Vol. 14. P. 55-56.
30. Li F. Assessing Intermediate Infrastructural Manufacturing Decisions that Affect a Firm's Market Performance. *International Journal of Production Research*. 2005. № 12. Vol. 43. P. 2537-2551.
31. Herche J. Ethnocentric Tendencies, Marketing Strategy and Import Purchase Behaviour. *International Marketing Review*. 1994. № 3. Vol. 11, C. 4-16.
32. Menon A., Bharadwaj S. G., Adidam P. T., Edison S. W. Antecedents and Consequences of Marketing Strategy Making: A Model and a Test. *Journal of Marketing*. 1999. № 4. Vol. 63. P. 16-40.
33. Banerjee S.B. Managerial perceptions of Corporate Environmentalism: Interpretations from Industry and Strategic Implications for Organisations. *Journal of Management Studies*. 2001. № 4. Vol. 38. P. 489-513.
34. Rust R. T., Katherine N. L., Zeithaml V. A. Return on Marketing: Using Customer Equity to Focus Marketing Strategy. *Journal of Marketing*. 2004. № 1. Vol. 68. P. 109-127.
35. Stratis G., Powers T.L. The Impact of Multiple Strategic Marketing Processes of Financial Performance. *Journal of Strategic Marketing*. 2001. № 1. Vol. 9. P. 165-191.
36. Piercy N.C., Rich N. Strategic Marketing and Operations Relationships: The Case of the Lean Enterprise. *Journal of Strategic Marketing*. 2004. № 1. Vol. 12. P. 145-161.
37. Piercy N.F. The Strategic Sales Organization. *The Marketing Review*. 2006. № 2. Vol. 6. P. 6-28.
38. Rebolledo C., Ricard C. The Potential of Information Technology in Facilitating Relationship Marketing: The Case of Large Canadian Firms. *Journal of Relationship Marketing*. 2005. №1/2. Vol. 4. P. 57-71.
39. Polonsky M.J. Strategic Bridging within Firm Environmental Group Alliances: Opportunities and Pitfalls. *Journal of Marketing-Theory and Practice*. 2001. № 1. Vol. 9. P. 38-48.

40. Samli A.C. Surviving in Chaotic Modern Markets: Strategic Considerations in Turbulent Times. *Journal of Marketing Theory and Practice*. 2006. № 4. Vol. 14. P. 315-322.
41. Harris I.C., Ruefli T.W. The Strategy/Structure Debate: An Examination of the Performance Implications. *Journal of Management Studies*. 2000. № 4. Vol. 37. P. 587-603.
42. Moller K. The Marketing Mix Revisited: Towards the 21st Century Marketing. *Journal of Marketing Management*. 2006. №. 1. Vol. 22. P. 439-450.
43. Bateman D.I. Agricultural Marketing : A Review of the Literature of Marketing Theory and of Selected Applications. *Journal of Agricultural Economics*. 1976. 27/2. P. 171-224.
44. Семчук І.А. Основні підходи до формування маркетингової політики малого підприємництва на селі. Збірник матеріалів наукової конференції і навчально-практичного семінару «Розвиток малого і середнього підприємництва та кооперації на селі. Проблеми та перспективи». ВНАУ. 10 червня 2015. С. 76-81.
45. Breijmyer H. The Economics of Agricultural Marketing: A Survey. *Review of Marketing and Agricultural Economics*. 1973. 41. P. 115-165.
46. Richardson B. Some current issues in the marketing of agricultural products. *Australian Journal of Agricultural Economics*. 1986. №30, (2). P. 89-102.
47. Bresch M. Agrar-Marketing. *Marketing Zeitschrift fur Forschung und Praxix*. 1981. 3. 2736 p.
48. Yon B. Marketing agro-alimentaire. Dolluz. Paris. 1988. 285 p.
49. Ritson C. Agricultural Marketing: the scope of the subject. In: Jollans J.L. The Teaching of Agricultural Marketing, Centre for Agricultural Strategy, Reading. 1985. P. 11-35.
50. Polopolus L. Agricultural Economics beyond the Farm Gate. *American Journal of Agricultural Economics*. 1982. № 64, (5). P. 803-810.
51. Van Waterschoot, Van Den Bulte W.C. 4P Classification of the Marketing Mix. *Journal of Marketing*. 1982. № 4. Vol. 56. P. 83-93.
52. Booms B.H., Bitner M.J. Marketing strategies and organization structures for service firms. *Marketing of Services / in J. H. Donnelly and W. R. George (Ed). Chicago: American Marketing Association III, 1981.*

53. Андрощук І.М. Агрормаркетинг в підприємствах АПК. URL: <http://www.int-konf.org> (дата звернення: 12.04.2021).
54. Данько Ю.І., Михайлова Л.І., Турчина С.Г., Калачевська Л.І. Проблеми розвитку маркетингової діяльності сільськогосподарських підприємств. Національний менеджмент організацій: інтеграційний вимір: Монографія. Суми: В-во «Козацький вал», 2009. 352 с.
55. Євчук Л.А. Сучасна концепція маркетингу на формування маркетингового комплексу сільськогосподарських підприємств. URL: http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_112/07.pdf (дата звернення: 22.08.2021).
56. Єранкін О.О. Маркетинг в АПК України в умовах глобалізації: Монографія. Київ : КНЕУ. 2009. 419 с.
57. Красноручий О.О., Данько Ю.І. Розвиток маркетингу на ринку агропродовольчої продукції України: Монографія. Харків: Мікродрук. 2009. 262 с.
58. Курбацька Л. М. Маркетинговий механізм забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції. *Ефективна економіка*. 2013. № 3. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3388> (дата звернення: 02.01.2020).
59. Ларіна Я.С. Формування та механізми реалізації маркетингових стратегій в агропродовольчому підкомплексі АПК. Київ: Преса України, 2008. 336 с.
60. Міщенко Д.А. Маркетинг сільськогосподарських підприємств як напрям підприємницької діяльності. *Агросвіт*. 2009. № 19. С. 17-18.
61. Сокол П.М. Теоретичні основи формування механізму маркетингу підприємства. *Вісник ЧДТУ*. Сер.: Економічні науки. 2016. № 41. С. 38-44.
62. Соловійов І.О. Агрормаркетинг: системна методологія, реалізація концепції: Монографія. Херсон: Олди-плюс, 2008. 344 с.
63. Бриггс С. Маркетинг в туризмі. Київ : Знання Прес, 2005. 358 с.
64. Вачевський М.В., Скотний В.Г. Маркетинг у сферах послуг. Київ: ЦУЛ, 2004. 265 с.
65. Гончарук І.В., Томашук І.В. Ресурсний потенціал сільських територій: стан та напрями зміцнення: монографія. Вінниця: ТОВ «Твори», 2022. 334 с.
66. Гончарук І.В., Браніцький Ю.Ю., Томашук І.В. Основні аспекти ефективного формування і використання ресурсного потенціалу у

- сільськогосподарських підприємствах (на прикладі Уладово-Люлинецької ДСС ІБК і ЦБ НААН України). *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2017. № 10 (26). С. 54-68.
67. Гончарук І.В., Ковальчук С.Я., Цицюра Я.Г., Лутковська С.М. Динамічні процеси розвитку органічного виробництва в Україні. Вінниця: Твори. 2020. 472 с.
 68. Гончарук І.В. Кластеризація виробництва біопалив у формуванні енергетичної незалежності агропромислового комплексу. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 19-20. С. 64-73. DOI: 10.32702/2306-6814.2020.19—20.64. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/19-20_2020/13.pdf.
 69. Гончарук І.В., Ковальчук С.Я., Федорошак Й.М. Інтеграційна динаміка ринку насіння буряків в Україні. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2021. № 2 (56). С. 7-24. DOI: 10.37128/2411-4413-2021-2-1. URL: <http://efm.vsau.org/storage/articles/July2021/lzAdWWVMHeDVexMUALbO.pdf>
 70. Kramer R. *International Marketing*. – Cincinnati: South-Western Publishing С.О. 1977.
 71. Ferrel O.C., Hartline M.D., Lukas G.H. *Marketing Strategy*. USA. 2008.
 72. Балабанова Л. В., Холод В. В., Балабанова І. В. *Маркетинг підприємства: навчальний посібник*. Київ : Центр учбової літератури. 2012. 612 с.
 73. Lohosha R.V., Semchuk I.A. Concepts of marketing development in the management system of an agricultural enterprise. *Colloquium-journal*. 2021. № 12 (99). część 5. P. 40-49.
 74. Карпенко Н.В. *Маркетингова діяльність підприємств споживчої кооперації : монографія*. Полтава : РВВ ПУЕТ, 2010. 259 с.
 75. Семчук І.А. Теоретичне дослідження розвитку маркетингової концепції сільськогосподарського підприємства. *Young Scientist*; № 6 (70). 2019. С. 211-218.
 76. Хулей Г., Сондерс Дж., Пирси Н. *Маркетинговая стратегия и конкурентное позиционирование : [пер. с англ.]*. Днепропетровск : Баланс Бізнес Букс, 2005. 800 с.
 77. Логоша Р.В. *Формування постіндустріального ринку овочевої продукції в Україні: монографія*. Вінниця: ПрАТ «Вінницька обласна друкарня». 2017. 515 с.

78. Michael J. Baker, Michael Saren. Marketing Theory. SAGE Publications Ltd. 2010. 449 p.
79. Маркетингове дослідження ринку овочевої продукції в Україні: монографія / Р.В. Логоша, К.В. Мазур, В.Ю. Кричковський. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2021. 344 с.
80. McDonald M. Marketing plans. Sixth Edition: How to prepare them, how to use them. Elsevier, Butterworth-Heinemann. 2007. 704 p.
81. Kotler Ph., Keller K.L. Marketing Management. 2012. 14th edition, Pearson International Edition. 812 p.
82. Lohosha R., Semchuk I. Concepts of marketing and marketing development in agricultural enterprise management system. In: Management of enterprises of the agro-industrial complex of the economy in the conditions of globalization transformations : monograph. Boston, USA : Primedia eLaunch, 2021. P. 189-213. DOI: 10.46299/978-1-68564-510-6
83. Логоша Р.В. Міжнародний досвід застосування маркетингу на овочевому ринку. *Інноваційна економіка*. 2013. Випуск 7(45). С. 191-194.
84. Shtal T.V., Buriak M.M., Amirbekuly Y., Ukubassova G.S., Kaskin T.T., Toiboldinova Z.G. Methods of analysis of the external environment of business activities. *Espacios*. 2018. № 12. Vol. 39. P. 22-39.
85. Логоша Р.В., Ціхановська В.М. Маркетингове дослідження світових аграрних ринків. *Вісник Одеського національного університету. Серія: економіка*. Том 22. Випуск 7 (60). 2017. С. 42-51. http://visnyk-onu.od.ua/journal/2017_22_9/3.pdf
86. Dumitru I., Căescu S. The supply chain, a strategic marketing approach, *Amfiteatru Economic*. 2013. № 33. Vol. XV. P. 116-127.
87. Карпенко Н.В. Управління маркетингом на підприємствах малого та середнього бізнесу : монографія. Полтава : РВВ ПУСКУ. 2008. 363 с.
88. Cleveland M., Laroche M. Identity, demographics, and consumer behaviors: International market segmentation across product categories. *International Marketing Review*. 2011. 28(3). P. 244-266.
89. Логоша Р.В., Польова О.Л. Особливості формування маркетингових стратегій сільськогосподарських підприємств. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. Серія: «Економічні науки». 2018. №11. <https://www.inter-nauka.com/issues/2018/11/3944>

90. Radulescu D.M. Elemente fundamentale de drept. Universul Juridic Publishing. Bucharest. 2011. 10 p.
91. Camilleri M. Market Segmentation, Targeting and Positioning. 2017. 10.1007/978-3-319-49849-2_4.
92. Логоша Р.В., Мазур К.В., Підвальна О.Г. Моделювання котрактних відносин між основними реципієнтними групами агентів ринку. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2019. №2. С. 30-44. <http://efm.vsau.org/storage/articles/November2019/lvbVhSBSFw6CNcKUafQErqW.pdf>
93. Abel J., Thomson J., Maretzki A. Extension's role with farmers' markets: Working with farmers, consumers, and communities. *Journal of Extension*. 1999. 37. P. 47-58.
94. Center for Profitable Agriculture. Marketing for the Value-Added Agricultural Enterprise. Concepts, Principles and Practices for Planning, Developing and Evaluating New Market Opportunities. 2007. URL: <https://extension.tennessee.edu/publications/Documents/PB1699.pdf>. (дата звернення: 17.06.2021).
95. Auman M. The crafting an MBA guide to wholesale and trade shows. URL: <http://www.marketingformakers.com/spring2011/wpcontent/uploads/2011/05/CMBAGuideToWholesaleAndTradeShows.pdf>. (дата звернення: 14.05.2021).
96. Richa C., Artee A., Gopal R. Lite marketing: Consumer attitude and market response. *Int. J. of Value Chain Management*. 2011. 5. P. 159-169.
97. Nowak P., Murrow J. Meet your new customers. *Marketing health services*. 2008. 28. P. 27-31.
98. Lohosha R.V. Conceptual reflection of market evolution and limitation of the theory of stepwise approach to the interpretation of market bases of society. *Colloquium-journal*. 2021. № 2 (89), część 4. P. 32-41. <http://www.colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2021/08/colloquium-journal-289-chast-4.pdf>
99. Lohosha R., Mykhalchyshyna L., Prylutskyi A., Kubai O. Institutionalization of the agrarian market in Ukraine and European economic community: genesis, evaluation and analysis. *Independent Journal of Management & Production*. 2020. № 8. Vol 11. P. 727-750. DOI: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v11i8.1232>

100. Mississippi State University Extension Service. Targeting New Markets. Cashing In On Business Opportunities. 1998. P. 14-34.
101. Emmelhainz A., James M., Emmelhainz W. Consumer Responses to Retail Stock-outs. *Journal of Retailing*. 1991. 67. P. 138-147.
102. Moran B. How Well Do You Know Your Competition? Trends and Insights. Getting Customers. Customer Relations. Customer Engagement. American Express. 2016. URL: <https://www.americanexpress.com/en-us/business/trends-and-insights/articles/learning-measure-competition>. (дата звернення: 16.05.2021).
103. Lohosha R., Moroz I., Semenyshena N., Chykurkova A. Market Institute: Research methodology in context of basic cognitive approaches. *Intellectual Economics*. 2019. № 13 (2). P. 172-194. DOI: <https://doi.org/10.13165/IE-19-13-2-09>
104. Dolan C., J. Humphrey. Governance and Trade in Fresh Vegetables: The Impact of UK Supermarkets on the African Horticulture Industry. *Journal of Development Studies*. 2000. № 37(2). P. 147-176.
105. Шпикуляк О.Г., Малік М.Й. Інституційний аналіз розвитку підприємництва в аграрному секторі економіки: методичний аспект. Економіка АПК. 2019. №6. С. 73-82. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201906073>
106. Rondot P. Collion M. H. Agricultural Producer Organizations; Their Contribution to Rural Capacity Building and Poverty Reduction. World Bank. 2001.
107. Gibbon P., Bair J., Ponte S. Governing Global Value Chains: An Introduction. *Economy and Society*. 2008. № 37(3). P. 315-338.
108. Gereffi G., Humphrey J., Sturgeon T. The Governance of Global Value Chains. *Review of International Political Economy*. 2005. 12(1). P. 78-104.
109. Ivarsson I., Alvstam C. G. Technology transfer from TNCs to local suppliers in developing countries: A study of AB Volvo's truck and bus plants in Brazil, China and Mexico. *World Development*. 2005. № 33(8). P. 1325-1344.
110. Grunert K., Fruensgaard J., Risom L., Jespersen K., Sonne A. Market orientation of value chains; a conceptual framework based, on four case studies from the food industry. *European Journal of Marketing*. 2005. № 39(5/6). P. 429-455.

111. Porter M.E. The Competitive Advantage of Nations. Simon & Schuster. 1990.
112. Scott W.R. Institutions and organizations, London: Sage. 1995.
113. Logosha R., Bondarenko, V., Samokhval, O., Pavelkiv, R., Petrenko, O. Entrepreneurship education of future economists in the process of preparation. *Journal of Entrepreneurship Education*. 2019. № 22(6). P. 1-7.
114. Reardon T., Timmer P., Berdegue J. The Rapid Rise of Supermarkets in Developing Countries: Induced Organizational, Institutional, and Technological Change. *Agrifood Systems*. 2004. № 1. P. 168-183.
115. Trienekens J.H., Willems S. Innovation and Governance in International Food Supply Chains: The Cases of Ghanaian pineapples and South African Grapes. *International Food and Agribusiness Management Review*. 2007. №10(4). P. 42-63.
116. Lazzarini S.L., Chaddad F.R., Cook M.L. Integrating Supply Chain and Network. *Journal on Chain and Network Science*. 2001. № 1(1). P. 7-22.
117. Gereffi G., Humphrey J., Sturgeon T. The Governance of Global Value Chains. *Review of International Political Economy*. 2005. 12(1). P. 78-104.
118. Kaplinsky R. Globalisation and Unequalisation: What Can be Learned from Value Chain Analysis. *Journal of Development Studies*. 2001. № 73(2). P. 117-146.
119. Nadvi K. Globalization and Poverty: How Can Global Value Chain Research Inform the Policy Debate? *IDS Bulletin*. 2004. № 35(1). P. 20-30.
120. Bowersox D.J., Closs D.J. *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*, New York: Macmillan. 1996.
121. Cooper M.C., Lambert D.M., Pagh J.D. Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *International Journal of Logistics Management*. 1997. № 8(1). P. 1-14.
122. Francis M., Simmons D. Bourlakis M. Value Chain Analysis in the UK Beef Foodservice Sector. *Supply Chain Management an International Journal*. 2008. № 13(1). P. 83-91.
123. Rindfleisch A., Heide J.B. Transaction Cost Analysis: Past, Present, and Future Applications. *Journal of Marketing*. 1997. № 61. P. 30-54.

124. Малік М.Й., Шпикуляк О.Г. Розвиток аграрного підприємництва в умовах інституціональних трансформацій. *Економіка АПК*. 2017. №2. С. 5-16.
125. Eisenhardt K.M. Agency Theory: An Assessment and Review. *Academy of Management Review*. 1989. № 14 (1). P. 57-74.
126. Uzzi B. Social Structure and Competition in Interfirm Networks: the Paradox of Embeddedness. *Administrative Science Quarterly*. 1997. № 42. P. 35-67.
127. Burt R.S. The Contingent Value of Social Capital. *Administrative Science Quarterly*. 1997. № 42. P. 339-365.
128. Humphrey J., Schmitz H. How Does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading in Industrial Clusters? *Regional Studies*. 2002. № 36. P. 1017-1027.
129. Gulati R. Alliances and Networks. *Strategic Management Journal*. 1998. № 19. P. 293-317.
130. Giuliani E., Pietrobelli C., Rabellotti R. Upgrading in global value chains: lessons from Latin American Clusters. *World Development*. 2005. № 33(4). P. 549-574.
131. Stern L.W., El-Ansary A.I., Coughlan A.T. *Marketing Channels*, London: Prentice Hall-International. 1996.
132. Jahn G., Schramm M., Spiller A. The trade-off between generality and effectiveness in certification systems: A conceptual framework. In: *Dynamics in Chains and Networks. Proceedings of the sixth international conference on chain and network management in agribusiness and food industry*. 2004. P. 335-343.
133. Kaplinsky R., Morris M., Readman. J. The Globalization of Product Markets and Immiserizing Growth: Lessons from the South African Furniture Industry. *World Development*. 2002. № 30(7). P. 1159-1177.
134. UN. (n.d.). About the Sustainable Development Goals. Retrieved from: URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> (дата звернення: 01.12.2020).
135. Prag A. The IEA Sustainable Development Scenario. Retrieved from: URL: [https://www.ieta.org/resources/COP24/Misc%20Media%20Files/Dec6/SE12%20202\).pdf](https://www.ieta.org/resources/COP24/Misc%20Media%20Files/Dec6/SE12%20202).pdf). (дата звернення: 01.08.2021).
136. World Economic Outlook database. (n.d.) International Monetary Fund. Retrieved from: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/02/weodata/codes/download.aspx> (дата звернення: 01.18.2021).

137. UN. Paris Agreement. Retrieved from: URL: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf (дата звернення: 01.08.2020).
138. IEE. (n.d.). World Energy Model. Retrieved from: URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-model/sustainable-development-scenario#abstract> (дата звернення: 01.06.2021).
139. Doren D. V. Improving trade mechanisms of Biobased commodities: Evaluating current status and identifying initiatives regarding standardisation and certification. Port of Rotterdam & Copernicus Institute (Utrecht University): Rotterdam. 2010. 88 p.
140. OECD-FAO. Agricultural outlook. 2019. Chapter 9. Retrieved from: <http://www.fao.org/3/ca4076en/ca4076en.pdf> (дата звернення: 01.01.2020).
141. UN. Paris Agreement. 2015. Retrieved from: URL: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf (дата звернення: 01.04.2021).
142. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О.О. Коломієць, О.А. Малиновська, Л.М. Якушенко]; за ред. С.П. Іванюти. Київ : НІСД. 2020. 110 с.
143. Калетнік Г.М., Пришляк В.М. Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України. Навч. посібник. Київ : Аграрна наука, 2010. 327 с.
144. Гончарук І.В., Вовк В.Ю. Понятійний апарат категорії сільськогосподарські відходи, їх класифікація та перспективи подальшого використання для виробництва біоенергії. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2020. № 3 (53). С. 23-38. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-3-2. URL: <http://efm.vsau.org/storage/articles/November2020/IYFwDq8hqz2dCu54sjqZ.pdf>
145. Альтернативна енергетика України: особливості функціонування і перспективи розвитку: Колективна монографія / Г.М. Калетнік, С.Т. Олійнічук, О.П. Скорук, О.В. Климчук, В.І. Яцковський, Д.М. Токарчук, І.А. Здор [за ред. проф. Г.М. Калетніка]. Вінниця: «Едельвейс і К», 2012. 250 с.
146. Гончарук І.В. Інституційні аспекти розвитку підприємницької діяльності на ринку біопалива. *Економіка АПК*. 2013. № 8. С. 133-138.

147. Kaletnik G., Yemchuk T., Okhota Y., Honcharuk I. The world experience in the regulation of the land circulation. *European Journal of Sustainable Development*. 2020. № 9, 2. P. 557-568. DOI: 10.14207/ejsd.2020.v9n2p557
148. Месель-Веселяк В.Я. Виробництво альтернативних видів енергетичних ресурсів як фактор підвищення ефективності сільськогосподарських підприємств. *Економіка АПК*. 2015. №2. С. 18-27.
149. Кириленко І.Г., Дем'янчук В.В., Андрющенко Б.В. Формування ринку українського біопалива: передумови, перспективи, стратегія. *Економіка АПК*. 2010. № 4. С. 62-66.
150. Токарчук Д.М. Управління ефективним використанням сільськогосподарських відходів для виробництва біогазу. *Облік і фінанси*. №3(81). 2018. С. 133-139.
151. Пришляк Н.В., Балдинюк В.М. Ефективність виробництва сільськогосподарської продукції як сировини для переробки на біопалива. *Агросвіт*. 2019. № 21. С. 47-58.
152. Калетнік Г.М. Диверсифікація розвитку виробництва біопалив – основа забезпечення продовольчої, енергетичної, економічної та екологічної безпеки України. *Вісник аграрної науки*. 2018. №11 (788). С. 169-176. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-21>.
153. 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.
154. Zulauf C., Pryshliak N., Prutska O., Kirieieva E. Assessment of the potential for a biofuels industry in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*. 2018. № 16 (4). P. 83-90.
155. Токарчук Д.М. Економіко-екологічні вигоди застосування біогазових установок у домогосподарствах. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2018. № 6 (34). С. 39-49.
156. Гелетуха Г., Крамар В. Комплексний аналіз українського ринку пелет з біомаси. Київ. 2016. 334 с.
157. Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення: практичний посібник. Під загальною редакцією Р. Ю. Тормосова. Київ, 2015. 208 с.
158. Воробей В., Гудз Н. Стан біоенергетичного ринку. Львів: Центр підтримки бізнесу. (2017). 39 с. URL: <http://www.ppv.net.ua/>

- uploads/work_attachments/Western_Ukrainian_Bioenergy_Market_Study_2017.pdf. (дата звернення: 07.10.2021).
159. European Union European Union Biofuels Policy and Agriculture: An Overview. 2006. Available from: URL: <http://www.usembassy.it/pdf/other/RS22404.pdf>. Accessed: 12th September 2019. (дата звернення: 07.10.2021).
 160. Biodiesel Magazine. EU member states increase biofuel blending quotas [Online] Available from: URL: <http://www.biodieselmagazine.com/articles/8007/eu-member-states-increase-biofuel-blending-quotas>. Accessed: 12th September 2019. (дата звернення: 07.12.2021).
 161. Polonsky M.J. Strategic Bridging within Firm Environmental Group Alliances: Opportunities and Pitfalls. *Journal of Marketing-Theory and Practice*. 2001. № 1. Vol. 9. P. 38-48.
 162. Гончарук І.В. Досвід формування енергетичної автономії сільських територій: оцінка ролі кооперативів. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні проблеми науки і практики*. 2020. № 1. С. 23-40. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-1-2. URL: <https://eesa-journal.com/2020/04/03/dominant-trends-of-innovation-and-investment-activities-in-the-development-of-alternative-energy-sources-6-12/>
 163. Akgul O., Zamboni A., Bezzo F., Shah N., Papageorgiou L. G. Optimization-based approaches for bioethanol supply chains. *Industrial and Engineering Chemistry Research*. 2011. 50(9). P. 4927-4938.
 164. Hall D.O., Scrase J.I. Will biomass be the environmentally friendly fuel of the future? *Biomass and Bioenergy*. 1998. 15(4-5). P. 357-367.
 165. Гальчинська Ю.М. Аналіз інструментів та методів стратегічного планування біоенергетики в Україні. *Ефективна економіка*. № 11, 2015. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4555> (дата звернення: 12.04.2021)
 166. IEA. International Energy Outlook. 2019. Retrieved from: <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/ieo2019.pdf> (дата звернення: 02.01.2020).
 167. IRENA. Renewable Energy and Jobs Annual Review 2019. Retrieved from: https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jun/IRENA_RE_Jobs_2019-report.pdf (дата звернення: 09.01.2021).
 168. Thornley P., Gilbert P. Biofuels: balancing risks and rewards. *Interface Focus*. 2013. 3(1). P. 38-49.

169. E. Moecke, R. Feller, H. Santos, M. Machado, A. Cubas, A. Dutra, L. Santos, S. Soares, Biodiesel production from waste cooking oil for use as fuel in artisanal fishing boats: Integrating environmental, economic and social aspects. *Journal of Cleaner Production*. № 135. 2016. P. 679-688.
170. Talebian-Kiakalaieh A., Amin N. A. S., Mazaheri H. A review on novel process of biodiesel production from waste cooking oil. *Appl Energy*. 2013. № 104. P. 638-710.
171. S. Ho, Y-D. Wong, V. Chang. Evaluating the potential of biodiesel (via recycled cooking oil) use in Singapore, an urban city, Resources. *Conservation and Recycling*. 2014. № 91. P. 117-124.
172. Tania R.P.R., Maria I.G., Ana P.B. Planning waste cooking oil collection systems. *Waste Management*. 2013. № 33. P. 1691-1703.
173. Про альтернативні джерела енергії : Закон України від 20 лют. 2003 р. № 555-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/555-15> (дата звернення: 02.06.2021).
174. Про альтернативні види палива : Закон України від 14 січ. 2000 р. № 1391-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1391-14> (дата звернення: 02.06.2021)
175. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року : Закон України від 01 жовт. 2014 р. № 902-2014-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80> (дата звернення: 16.06.2021).
176. Економічний енциклопедичний словник: у 2-х т. Т.2. За ред. С.В. Мочерного. Львів: Світ, 2006. 568 с.
177. Регіональна політика та механізми її реалізації: монографія. Долішній М.І., Злупко С.М., Вовканич С.Й. та ін.; Ін-т регіональних досліджень НАН України. Київ: Наук. думка, 2003. 504 с.
178. Прушківська Е.В., Шевченко Ю.О. Розвиток «зеленої економіки»: національний аспект. *Бізнес Інформ*. 2013. № 3. С. 186-191.
179. Shpykuliak O., Bilokinna I. «Green» cooperatives in the formation of an institutional mechanism of development of alternative power engineering in the agrarian. *Baltic Journal of Economic Studies*. Riga : Publishing House «Baltija Publishing», 2019. Vol. 5, Num. 2. P. 249-255. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-2-249-255>
180. Гарлицька Д.А. Побудова зеленої економіки – основна складова європейської інтеграції України. *Економічний аналіз: зб. наук. пр.*

2017. Т. 27, № 2. С. 15-19. URL: <https://www.econa.org.ua/index.php/econa/article/view/1348/1082> (дата звернення: 14.07.2021 р.).
181. Захаркевич Н.П. Досвід країн Європейського Союзу у формуванні основ «зеленої» економіки. *Університетські наукові записки*. 2013. № 2. С. 278-285. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Unzap_2013_2_44 (дата звернення: 17.08.2021 р.).
182. Турченко О.Г. Впровадження стійких («зелених») закупівель: зарубіжний досвід. *Правничий часопис Донецького університету*. 2016. № 1-2. С. 73-80. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pchdu_2016_1-2_11 (дата звернення: 14.07.2021 р.).
183. Горянська Т.В. «Зелена економіка» як чинник розвитку зовнішньоторговельних відносин. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2014. № 11. С. 67-71. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukri_2014_11_13 (дата звернення: 27.08.2021 р.).
184. Зябіна Є.А. Теоретичні аспекти формування «зеленої» економіки в контексті сталого розвитку. *Механізм регулювання економіки*. 2018. №3. С. 116-123.
185. На шляху зеленої модернізації економіки: модель сталого споживання та виробництва: довідник. Берзіна С.В. та ін. Київ: Ін-т екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 138 с. URL: https://www.ecolabel.org.ua/images/page/dovidnyk_ssp.pdf (дата звернення: 11.08.2021 р.).
186. Шубалий О.М., Короленко М.В., Косінський П.М. Економічне стимулювання поглибленої переробки біомаси в регіоні в контексті імплементації концепції «зеленої економіки». *Наукові праці НДФІ*. 2019. №2(87). С. 112-114. DOI: <https://doi.org/10.33763/pndfi2019.02.110> (дата звернення: 11.08.2021 р.).
187. «Загальна система екологічної інформації» (SEIS). URL: https://www.unec.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.33/2018/mtg3/2_1_RU_SEIS_efforts_MN_CK.pdf (дата звернення: 24.07.2021 р.).
188. Honcharuk I., Kovalchuk S. Agricultural Production Greening Management in the Eastern Partnership countries with the EU. Theoretical and practical aspects of the development of the European Research Area. Publishing House «Baltija Publishing», Riga, Latvia. 2020. P. 42-68.

189. Денисенко Я. Сталий розвиток: німецький досвід. 2014. 16 серп. URL: <https://studway.com.ua/sustainable-development/> (дата звернення: 04.08.2021 р.).
190. Степаненко А.В., Омельченко А.А. Теоретичні аспекти екологічної модернізації економічного розвитку. *Економіка України*. 2018. № 1 (674). С. 40-53. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/EkUk_2018_1_5 (дата звернення: 04.08.2021 р.).
191. Гасанов С.С., Петруха С.В. Theoretical essence of state support for agriculture in the state regulation system of agrarian sector. *Економіст*. 2014. № 7. С. 16-17. URL: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ujе:journal:y:2014:i:7:p:16-17> (дата звернення: 13.08.2021 р.).
192. Shpykuliak O., Bilokinna I. «Green» cooperatives in the formation of an institutional mechanism of development of alternative power engineering in the agrarian sector of the economy. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 5. № 2. P. 249-255. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-2-249-255> (дата звернення: 21.08.2020 р.).
193. Панасюк Б.Я. Прогнозування та регулювання розвитку економіки. Київ : Поліграфкнига, 1998. 304 с.
194. Ходаківська О.В., Шпикуляк О.Г. Інститути «зеленої» економіки у забезпеченні сталого розвитку агросектору : теоретичний вимір. *Бізнес-Інформ*. 2017. №9. С. 13-18. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2017-7_0-pages-13_18.pdf (дата звернення: 21.08.2021 р.).
195. Iefymenko T. Sustainable development of Ukrainian fiscal system as a security factor. *Eurasia: Security Journal*. Harvard Kennedy School. 2015. P. 26-29. URL: http://finukr.org.ua/wp-content/uploads/2017/06/Iefymenko_Eurasia_2015.pdf (дата звернення: 22.07.2021 р.).
196. Гасанов С.С., Петруха С.В. Theoretical essence of state support for agriculture in the state regulation system of agrarian sector. *Економіст*. 2014. № 7. С. 16-17. URL: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ujе:journal:y:2014:i:7:p:16-17> (дата звернення: 13.08.2020 р.).
197. Святненко А., Власов В.С. Отримати свою частину «зеленого» пирога. *Дзеркало тижня*. 2010. № 47. URL: https://zn.ua/ukr/business/otrimati_svoyu_chastinu_zelenogo_piroga.html (дата звернення: 27.07.2021 р.).

198. Кузьміна М.М. Форми інвестування у відновлювану енергетику. *Економічна теорія та право*. 2017. №2. С. 112-121. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnyua_etp_2017_2_25 (дата звернення: 20.07.2020 р.).
199. Калетнік Г.М. Розвиток ринку біопалив в Україні: монографія. Київ: Аграрна наука, 2008. 464 с.
200. Economic aspects of energy efficient and environmentally safe directions for the development of rural areas: collective monograph / G.M. Kaletnik, I.D. Bilokinna, N.V. Pryshliak, O.G. Shpykuliak, D.M. Tokarchuk, N.G. Zdyrko. Sofia: VUZF Publishing House «St. Grigorii Bogoslov», 2021. 215 p.
201. Гойсюк Л.В. Формування сировинної бази виробництва біоетанолу в Україні. *Наука й економіка*. 2010. Вип. 2 (18). С. 161-164.
202. Msangi S. Biofuels, food prices and food security FAO, Rome, 18-20 Febr. 2008. URL: <http://www.fao.org/home/en/> (дата звернення: 13.08.2021 р.).
203. Біоенергетична асоціація України. URL: <https://uabio.org/> (дата звернення: 20.09.2021 р.).
204. Honcharuk I. Use of wastes of the livestock industry as a possibility for increasing the efficiency of AIC and replenishing the energy balance. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*. 2020. Vol. 9, № 1. P. 9-14. DOI: 10.2478/vjbsd-2020-0002. URL: http://www.vua.uniag.sk/sites/default/files/VUA_01_2020_honcharuk_9_14.pdf (дата звернення: 04.08.2021 р.).
205. Скрипниченко В.А. Інноваційні аспекти виробництва біопалива на Україні: стан, проблеми, перспективи URL: www.vsau.org/web/vsau/vsau/Doc3WMWC (дата звернення: 28.07.2020 р.).
206. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL: <https://sae.gov.ua/> (дата звернення: 10.07.2021 р.).
207. Калетнік Г.М., Гончарук І.В., Ємчик Т.В., Лутковська С.М. Аграрна політика та земельні відносини (частина 1): підручник. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ТОВ «Консоль», 2020. 300 с.
208. Логоша Р.В., Семчук І.А. Соціоекономічні основи бізнесу з виробництва біопалив на організаційному рівні. «Бізнес Інформ». 2021. № 5 (520). С. 175-187. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-5-175-18> <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/28959.pdf>

209. ECOFYS. Technical assistance in realisation of the 2018 report on biofuels sustainability. Biofuels, biomass & biogas used for renewable energy generation. 4 April 2019. Retrieved from: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/technical_assistance_in_realisation_of_the_2018_report_on_biomass_sustainability-final_report.pdf (дата звернення: 02.10.2021).
210. FAO. FAOSTAT Database; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, Italy. 2017. Retrived from: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (дата звернення: 05.01.2021),
211. Калетнік Г.М., Паламарчук В.Д., Гончарук І.В., Ємчик Т.В., Телекало Н.В. Перспективи використання кукурудзи для енергоефективного та екологічнобезпечного розвитку сільських територій: монографія. Вінниця: ФОП Кушнір Ю.В. 2021. 260 с.
212. Millinger M., Thrän D. Biomass price developments inhibit biofuel investments and research in Germany. The crucial future role of high yields. *J. Clean. Prod.* 2018. 172. P. 1654-1663.
213. Strengers B., Overmars K., Kram T., Ros J. Greenhouse Gas Impact of Bioenergy Pathways. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency: The Hague, The Netherlands. Retrieved from: <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2016-greenhousegas-impact-of-bioenergy-pathways-1907.pdf> (дата звернення: 06.01.2021)].
214. Festel G., Würmseher M., Rammer C., Boles, E. Bellof M. Modelling production cost scenarios for biofuels and fossil fuels in Europe. *J. Clean. Prod.* 2014. № 66. P. 242-253.
215. Климчук О.В., Здор І.А. Потенціал розвитку біоенергетики в агропромисловому комплексі України. Трансформаційна динаміка процесів відтворення в аграрній економіці: Колективна монографія. Під редакцією Калетніка Г.М. м. Вінниця. 2012. С. 257-268.
216. European Commission. The Land Use Change Impact of Biofuels Consumed in the EU Quantification of Area and Greenhouse Gas Impacts; European Commission: Utrecht, The Netherlands. 2015. Retrieved from: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Final%20Report_GLOBIOM_publication.pdf (дата звернення: 05.10.2021).
217. Palamarchuk V., Krychkovskiy V., Honcharuk I., Telekalo N. The Modeling of the Production Process of High-Starch Corn Hybrids of Different Maturity Groups *European Journal of Sustainable*

- Development*. 2021. №10(1). P. 584-598 DOI:10.14207/ejsd.2021.v10n1p58/
218. Bitnere K., Searle S. Effective Policy Design for Promoting Investment in Advanced Alternative Fuels. International Council on Clean Transportation: Washington, DC, USA. Retrieved from: https://theicct.org/sites/default/files/publications/Advanced-alternative-fuels_ICCT-white-paper_21092017_vF.pdf (дата звернення: 05.09.2021).
219. European Biogas Association. Biomethane in Transport. European Biogas Association: Brussels, Belgium. 2016. Retrieved from: <https://www.europeanbiogas.eu/wp-content/uploads/2019/07/Biomethane-in-transport.pdf> (Дата звернення: 05.09.2021).
220. Tonini D., Hamelin L., Alvarado-Morales M., Astrup T. F. GHG emission factors for bioelectricity, biomethane, and bioethanol quantified for 24 biomass substrates with consequential life-cycle assessment. *Bioresour. Technol.* 2016. 208. P. 123-133.
221. European Commission. Reporting Requirements on Biofuels and Bioliquids Stemming from the Directive (EU) 2015/1513. European Commission: Brussels, Belgium. Retrieved from: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20170816_iluc_finalstudyreport.pdf (дата звернення: 06.08.2021).
222. European Commission. (2015). Estimates of Indirect Land Use Change from Biofuels Based on Historical Data. JRC Science and Policy Reports: Ispra, Italy. Retrieved from: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC91339/eur26819_online.pdf (дата звернення: 06.08.2021).
223. Rulli M. C., Bellomi D., Cazzoli A., De Carolis, G. D'Odorico P. The Water-Land-Food Nexus of First-Generation Biofuels. *Sci.* 2016. Rep. 6. 22521.
224. European Environment Agency. Renewable Energy in Europe-2018: Recent Growth and Knock-on Effects. European Environment Agency: Copenhagen, Denmark, 2018. Retrieved from: file:///C:/Users/USER/Downloads/20_Renewable%20Energy%20in%20Europe%202018.pdf (дата звернення: 06.08.2021).
225. UK Department for Transport. Renewable Transport Fuel Obligation Statistics: Period 10 (2017/18). UK Department for Transport: London, UK, 2019. Retrieved from: <https://assets.publishing.service.gov.uk/>

- government/uploads/system/uploads/attachme nt_data/file/731060/rtfo-year-10-report-4.pdf (дата звернення: 06.08.2021).
226. Mathioudakis V., Gerbens-Leenes P. W., Van der Meer T. H., Hoekstra A. Y. The water footprint of second-generation bioenergy: A comparison of biomass feedstocks and conversion techniques. *J. Clean. Prod.* 2017. 148. P. 571-582.
227. Immerzeel D.J., Verweij P.A., Van der Hilst F., Faaij A. P. C. Biodiversity impacts of bioenergy crop production, a state-of-the-art review. *Glob. Chang. Biol. Bioenergy.* 2014. 6. P. 183-209.
228. Kline K.L., Martinelli F.S., Mayer A.L., Medeiros R., Oliveira C.O.F., Sparovek G., Walter A., Venier L. A. Bioenergy and Biodiversity: Key Lessons from the Pan American Region. *Environ. Manag.* 2015. 56. P. 1377-1396.
229. Гончарук І.В., Томашук І.В. Економічна ефективність енергетичної автономії АПК за рахунок використання біопалив. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні проблеми науки і практики.* 2019. № 2 (42). С. 7-19. <http://efm.vsau.org/storage/articles/November2019/kbQnl17JDgcjNrK9y8Em.pdf>
230. Гончарук І.В. Організаційно-економічне забезпечення енергетичної незалежності агропромислового комплексу. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики.* 2020. № 2 (52). С. 23-38. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-2-2. URL: <http://efm.vsau.org/storage/articles/October2020/2fIH2XmCRSdbLTnvPAHl.pdf>.
231. Гончарук І.В., Томашук І.В. Державне регулювання розвитку ресурсного потенціалу сільських територій: загальні аспекти. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики.* 2018. № 4 (32). С. 19-30. <http://efm.vsau.org/storage/articles/February2020/iKVjey0iQtz6qd BJDjRH.pdf>
232. Su Y., Zhang P. An overview of biofuels policies and industrialization in the major biofuel producing countries. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2015. № 50. P. 991-1003.
233. ECOFYS. Technical assistance in realisation of the 4 th report on progress of renewable energy in the EU. Retrieved from: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/technical_assistance_in_realisation_of_the_4th_report_on_progress_of_renewable_energy_in_the_eufinal_report.pdf (дата звернення: 06.07.2021).

234. McGrath M. Italy Pushes Ahead with ‘Next Generation’ Biofuels from Waste. 2014. Retrieved from: <https://www.bbc.com/news/science-environment-29618889> (дата звернення: 06.01.2020).
235. Ministry of Energy (RO). Romania’s Progress Report on Promoting and Using Energy from Renewable Sources, in Compliance with Article 22 of Directive 2009/28/EC. Retrieved from: <https://www.eurobserv-er.org/pdf/res-policy/EurObservER-RES-Policy-Report-Article-22-Romania-report-EN.pdf> (дата звернення: 06.07.2021).
236. Krukowska E. EU Sets Limits on Palm Oil in Biofuels as Trade War Looms. Retrieved from: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-03-13/eu-trying-to-go-green-and-avoid-trade-war-with-palm-oil-giants> (дата звернення: 09.07.2021).
237. Beckman J. Biofuel Use in International Markets: The Importance of Trade. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service: Washington, DC, USA. 2015. Retrieved from: <https://pdfs.semanticscholar.org/db5d/9a0b7c7e57e69502368f2090c17977dff4a1.pdf> (дата звернення: 09.06.2021).
238. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 10.08.2021 р.).
239. Скорук О.П., Здор І.А., Гримайло І.С. Економічні аспекти виробництва біодизеля в Україні і в світі. *Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2012. № 2. С. 247-253.
240. Рябцев Г.Л., Бурлаков В.М., Литвиненко Є.Ю. Особливості виробництва біодизельного палива. *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. 2014. № 1. С. 73-79.
241. Варченко О. М., Слупян К. В. Економічний механізм регулювання ринку біопалива у провідних країнах світу. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 11. С. 62-67.
242. Капшук С. Стан та перспективи українського олієпрому. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=3620&numbom> (дата звернення: 10.09.2021 р.).
243. Семенов В. Біодизельне паливо для України. *Вісник Національної академії наук України*. 2007. № 4. С. 18-22.

244. Логоша Р. В., Підвальна О. Г., Кричковський В. Ю. Методологія і методика оцінювання процесів використання та відтворення родючості ґрунту в овочівництві. *Бізнес Інформ*. №10. 2018. С. 177-187. http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2018_10_28
245. Митченко О.О., Чехова І.В., Чехов С.А. Основні напрями використання олійних культур у біоенергетичній галузі. *Продуктивність агропромислового виробництва*. Економічні науки. 2014. № 26. С. 88-97.
246. Офіційний сайт Український біопаливний портал. URL: <https://pellea.com.ua/> (дата звернення: 10.03.2021 р.).
247. Crops. Data. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL : <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (дата звернення: 10.09.2021 р.).
248. Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівозмінах в різних природно-сільськогосподарських регіонах. Постанова КМУ від 11 лютого 2010 р. № 164. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/164-2010-%D0%BF> (дата звернення: 10.03.2021 р.).
249. 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.
250. Дубель А.В. Економічний механізм формування і функціонування ринку ріпаку та продуктів його переробки. *Інноваційна економіка*. 2010. № 5. С. 194-198.
251. Циліорик О., Десятник Л. Продуктивність науково-обґрунтованих сівозмін Степу // Агро бізнес сьогодні. 31 серпня 2016 р. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1225-produktivnist-naukovoobgruntovanykh-sivozmin-stepu.html>. (дата звернення: 10.03.2021 р.).
252. Simchi-Levi D., Kaminsky P., Simchi-Levi E. Designing and managing the supply chain: concepts, strategies, and case studies. New York: McGrawHill/Irwin. 2003. 357 p.
253. Steinweg T., Wal S. Bio-energy: Sector Overview. SOMO: Amsterdam. 2007. 23 p.
254. Gassner H. Challenges of integrating biopower into the energy mix, in *Biofuel Markets 2010*.

255. Markus M., Gelinas U.J. Comparing the Standards Lens with Other Perspectives on IS Innovations: The Case of CPFR. *International Journal of IT Standards and Standardization Research*. 2006. 4(1). P. 24-42.
256. Aronsson A. L. Studying the interplay between design and diffusion in standard making. IT UNIVERSITY OF GÖTEBORG: Göteborg. 2006. 40 p.
257. Wettig J. New developments in standardisation in the past 15 years: Product versus process related standards. *Safety Science*. 2002. 40. P. 51-56.
258. Biomass Energy Centre. (Standards. Retrieved from: http://www.biomassenergycentre.org.uk/portal/page?_pageid=77,15108&_dad=portal&_schema=PORTAL (дата звернення: 10.03.2021 р.).
259. Vis M., Vos J., Berg D. Sustainability Criteria & Certification Systems for Biomass Production. BTG Biomass Technology Group BV: Enschede. 2008. 133 p.
260. Sanchez S.T., J. Woods, M. Akhurst, M. Brander, et al., Accounting for indirect land-use change in the life cycle assessment of biofuel supply chains. *Journal of the Royal Society Interface*. 2012. 9(71). P. 1105-1119.
261. Plevin R.J., M.A. Delucchi, F. Creutzig. Using Attributional Life Cycle Assessment to Estimate Climate-Change Mitigation Benefits Misleads Policy Makers. *Journal of Industrial Ecology*. 2014. 18(1). P. 73-83.
262. Brander M., R. Tipper, C. Hutchison, G. Davis. Consequential and Attributional Approaches to LCA: a Guide to Policy Makers with Specific Reference to Greenhouse Gas LCA of Biofuels. Ecometrica. 2009.
263. Kim S., B.E. Dale, R. Heijungs, A. Azapagic, et al. Indirect land use change and biofuels: Mathematical analysis reveals a fundamental flaw in the regulatory approach. *Biomass and Bioenergy*. 2014. 71. P. 408-412.
264. McManus M.C., C.M. Taylor, A. Mohr, C. Whittaker, et al. Challenge clusters facing LCA in environmental decisionmaking-what we can learn from biofuels. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. 2015. № 20(10). P. 1399-1414.

265. Zamagni A., J. Guinée, R. Heijungs, P. Masoni, et al. Lights and shadows in consequential LCA. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. 2012. № 17(7). P. 904-918.
266. ISO, ISO 14040:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. 2006, BSI: London.
267. ISO, ISO 14044:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. 2006, BSI: London.
268. CEN. Fuel quality specification – towards pure plant oil application in diesel engines. 2010. CEN WORKSHOP 56.
269. Hameed B.H., Lai L.F., Chin L.H. Production of biodiesel from palm oil (*Elaeis guineensis*) using heterogeneous catalyst: an optimized process. *Fuel Processing Technology*. 2009. № 90. P. 606-610.
270. Demirbas A. Progress and recent trends in biodiesel fuels. *Energy Conversion and Management*. 2009. № 50. P. 14-34.
271. Costenoble O., et al. Bioscopes: Improvements needed for the biodiesel standard EN 14214., in BIOScopes: Biodiesel Improvement On Standards, Coordination of Producers and Ethanol Studies. 2008.
272. I. Angelidaki, D. J. Batstone. Anaerobic Digestion: Process, in Solid Waste Technology & Management, 2 volume set. T. Christensen, Ed., Oxford: Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd), 2010. ch. 9.4. P. 583-585.
273. C. Jansen. Anaerobic Digestion: Technology, in Solid Waste Technology & Management, 2 volume set. T. Christensen, Ed., Oxford: Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd), 2010. ch. 9.5. P. 607-612.
274. N. Cui. Biomethane as Transport Fuel, A Study on Upgrading Technologies and Biomethane Potential in Finland. Bachelor's Thesis. Novia UAS, Vaasa, 2015.
275. J. Møller, T. H. Christensen, J. C. Jansen. Anaerobic Digestion: Mass Balances and Products, in Solid Waste Technology & Management, 2 volume set. T. Christensen, Ed., Oxford: Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd). 2010. ch. 9.6. 620 p.
276. Rehnlund B., et al. Heavy-duty ethanol engines, in BIOScopes: Biodiesel Improvement On Standards. 2007. P. 1-300.
277. BSI, Publicly Available Specification 2050:2011 – Specification for the Assessment of the Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Goods and Services. 2011, British Standards Institute: London.

278. ISO, ISO 14067 – Greenhouse Gases – Carbon Footprint of Products – Requirements and Guidelines for Quantification and Communication. 2013, International Organization for Standardization: Geneva.
279. ISO. ISO 13065:2015- Sustainability criteria for bioenergy. International Organization for Standardization: Geneva.
280. Луцяк В.В., Семчук І.А. Визначення моделі реакції ринку біопалива на рівень розвитку стандартів якості та перспективи її застосування. *Регіональна бізнес-економіка та управління*. 2019. №2 (62). С. 34-41.
281. Wikipedia. Standard. [cited 26-09-2019]; Retrieved from: http://en.wikipedia.org/wiki/Technical_standard.
282. Семчук І.А. Вплив розвитку виробництва біопалив на національну безпеку в умовах трансформаційних процесів. Програма Всеукраїнської науково-практичної конференції «Трансформаційна динаміка розвитку агропромислового виробництва». ВНАУ. 28-29 жовтня 2020 р. С. 12.
283. Reed M.S., et al. Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management*. 2009. 90. P. 1933-1949.
284. The official website of the The International Energy Agency URL: <https://www.iea.org/areas-of-work/global-engagement> (дата звернення 19.07.2021 р.).
285. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений. Москва : Мир, 1976. 176 с.
286. Rotshtein A., Shtovba S. Modeling of the Human Operator Reliability with the Aid of the Sugeno Fuzzy Knowledge Base. *Automation and Remote Control*. 2009. Vol. 70, №1. P. 163-169.
287. Паночишин Ю.М., Козачко О.М. Нечітка модель оцінки кредитоспроможності фізичних осіб-позичальників комерційних банків. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. №1, Т2. С. 161-168.
288. Козловський С.В., Мазур Г.Ф. Моделювання та прогнозування рівня державного стимулювання агропромислового виробництва в Україні на основі теорії нечіткої логіки. *Економіка та держава*. 2017. № 9. С. 8-15. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/9_2017/4.pdf (дата звернення 13.06.2021 р.).

289. Матвійчук А.В. Моделювання економічних процесів із застосуванням методів нечіткої логіки. Монографія. Київ : КНЕУ, 2007. 264 с.
290. Honcharuk I., Vovk V. Development of scientific, technological and innovation space in Ukraine and UE countries. Waste-free technologies for the production of biofuels from agricultural waste as a component of energy security of enterprises. Collective monograph. 3rd ed., Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2021. 416 p. P. 142-165.
291. Kaletnik G., Honcharuk I., Okhota Yu. The Waste-Free Production Development for the Energy Autonomy Formation of Ukrainian Agricultural Enterprises. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020. Vol. XI, Summer. № 3(43). P. 513-522. DOI:10.14505/jemt.v11.3(43).02 [https://doi.org/10.14505/jemt.v11.3\(43\).02](https://doi.org/10.14505/jemt.v11.3(43).02)
292. Kozlovskiy S., Mazur H., Vdovenko N., Shepel T., Kozlovskiy V. Modeling and forecasting the level of state stimulation of agricultural production in Ukraine based on the theory of fuzzy logic. *Montenegrin Journal of Economics*. 2018. Vol. 14(3), P. 37-53. DOI: <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2018.14-3.3>
293. Офіційний сайт Міністерства розвитку, економіки, торгівлі та сільського господарства України URL: <https://www.me.gov.ua/?lang=uk-UA> (дата звернення 18.10.2021).
294. Калетнік Г.М Біопаливо: продовольча, енергетична та екологічна безпека України. Київ: Хай-Тек Прес, 2010. 516 с.
295. Про утворення та ліквідацію районів: Постанова Верховної Ради України від 17.07.2020 № 807 – XI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/807-20#Text> (дата звернення: 16.08.2021 р.).
296. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України, щодо обігу земель сільськогосподарського призначення: Закон України від 31.03.2020 № 552-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-20#Text> (дата звернення: 05.06.2021 р.).
297. Fuzzy Logic Toolbox. User's Guide, Version 2. The MathWorks, Inc., 1999.
298. Про оренду землі: Закон України від 08.09.1999 № 1019-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/161-14#Text> (дата звернення: 17.07.2021 р.)
299. Гаврилюк Ю.Г. Енергоефективність виробництва біопалива підприємствами. Дисертація на здобуття наук. ступ. канд. екон. наук зі

- спеціальності 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами за видами економічної діяльності». НУБіП. Київ, 2020. 233 с.
300. Гонтарук Я.В. Реструктуризація переробних підприємств АПК в умовах глобалізації. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності). ВНАУ. Вінниця. 2021. 21 с.
301. Гончарук І.В. Енергетична незалежність як суспільно-економічне явище. *Економіка та держава*. 2020. № 8. С. 71-77. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.8.71. http://www.economy.in.ua/pdf/8_2020/15.pdf.
302. Гончарук І.В. Енергетична незалежність АПК на засадах сталого розвитку. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 17-18. С. 29-36. DOI: 10.32702/2306-6814.2020.17—18.29. http://www.investplan.com.ua/pdf/17-18_2020/7.pdf
303. Гончарук І.В. Формування енергетичної незалежності як основи сталого розвитку агропромислового комплексу. *Агросвіт*. 2020. № 19-20. С. 38-46. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.19-20.38. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/19-20_2020/7.pdf.
304. ASLOG. 1984. Retrieved from: <http://www.aslog.org> (дата звернення: 07.08.2021).
305. Гончарук І.В. Сучасний стан енергозабезпечення агропромислового комплексу України. *Економіка та держава*. 2020. № 10. С. 93-98. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.10.93. http://www.economy.in.ua/pdf/10_2020/19.pdf.
306. Liu J., Grisso R., Cundiff J. Harvest Systems and Analysis for Herbaceous Biomass. *Biomass Now Cultivation and Utilization*. 2013. № 1. P. 1-36.
307. Møller, B., Nielsen P. S. Analysing transport costs of Danish forest wood chip resources by means of continuous cost surfaces. *Biomass and Bioenergy*. 2007. № 31(5). P. 291-298.
308. USEPA. US EPA (United States Environmental Protection Agency) (Ed.). *Crop Glossary*. 2012. Retrieved from: <http://www.epa.gov> (дата звернення: 07.01.2020).
309. Axelsson L., Franz'en M., Ostwald M., Berndes G., Lakshmi G., Ravindranath N. H. Perspective: *Jatropha* cultivation in southern India:

- Assessing farmers' experiences. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*. 2012. № 6(3). P. 246-256.
310. Семчук І.А. Характеристика маркетингової політики сільсько-господарських підприємств з виробництва біопалива. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2018. № 9. С. 71-77.
311. Гончарук І.В. Виробництво біогазу в аграрному секторі – шлях до підвищення енергетичної незалежності та родючості ґрунтів. *Агросвіт*. 2020. № 15. С. 18-29. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.15.18. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/15_2020/4.pdf.
312. Ekioglu S. D., Acharya A., Leightley L. E., Arora S. Analyzing the design and management of biomass-to-biorefinery supply chain. *Computers and Industrial Engineering*. 2009. № 57(4). P. 1342-1352.
313. Leˆao R., Hamacher S., Oliveira F. Optimization of biodiesel supply chains based on small farmers: A case study in Brazil. *Bioresource Technology*. 2011. № 102(19). P. 8958-8963.
314. Leduc S. Optimal location of wood gasification plants for methanol production with heat recovery. *International Journal of Energy Research*. 2008. 32(12). P. 1080-1091.
315. Bowling I.M., Ponce-Ortega J.M., El-Halwagi M.M. Facility Location and Supply Chain Optimization for a Biorefinery. *Industrial & Engineering Chemistry Research*. 2011. № 50(10). P. 6276-6286.
316. Parker N., Tittmann P., Hart Q., Nelson R., Skog K., Schmidt A., Gray E., Jenkins B. Development of a biorefinery optimized biofuel supply curve for the Western United States. *Biomass and Bioenergy*. 2010. № 34(11). P. 1597-1607.
317. An H., Wilhelm W. E., Searcy S. W. A mathematical model to design a lignocellulosic biofuel supply chain system with a case study based on a region in Central Texas. *Bioresource Technology*. 2011. № 102(17). P. 7860-7870.
318. Alex Marvin, W., Schmidt L. D., Benjaafar S., Tiffany D. G., Daoutidis P. Economic Optimization of a Lignocellulosic Biomass-to-Ethanol Supply Chain. *Chemical Engineering Science*. 2012. № 67(1). P. 68-79.
319. Walther G., Schatka A., Spengler T. S. Design of regional production networks for second generation synthetic bio-fuel – A case study in Northern Germany. *European Journal of Operational Research*. 2012. № 218(1). P. 280-292.

320. Aguilar M., Fiore-Donno A.-M., Lado C., Cavalier-Smith T. Using environmental niche models to test the ‘everything is everywhere’ hypothesis for *Badhamia*. *The ISME Journal*. 2014. № 8. P. 737-745.
321. You F. Wang B. Multiobjective optimization of biomass-to-liquids processing networks. *Foundations of Computer-Aided Process Operations*. 2012. P. 1-7.
322. Tursun U. D., Kang S., Onal H., Ouyang Y., Scheffran J. Optimal Biorefinery Locations and Transportation Network for the Future Biofuels Industry in Illinois. *Environmental and Rural Development Impacts*. 2008. P. 149-166.
323. Wang S., Hastings A., Smith P. An optimization model for energy crop supply. *GCB Bioenergy*. 2012. № 4(1). P. 88-95.
324. Leduc S., Starfelt F., Dotzauer E., Kindermann G., McCallum I., Obersteiner M., Lundgren J. Optimal location of lignocellulosic ethanol refineries with polygeneration in Sweden. *Energy*. 2010. № 35(6), P. 2709-2716.
325. Луцяк В.В., Пришляк Н.В., Токарчук Д.М., Семчук І.А. Дослідження потенціалу сільськогосподарських підприємств Вінницької області щодо виробництва та використання біопалива. *Ефективна економіка*. 2019. № 10. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/10_2019/14.pdf. (дата звернення: 05.05.2021).
326. Chen C.W., Fan Y. Bioethanol supply chain system planning under supply and demand uncertainties. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2012. № 48(1). P. 150-164.
327. Ekioglu S.D., Zhang S., Li S. Analyzing the Impact of Intermodal Facilities to the Design of Supply Chains for Biorefineries. 2009. P. 1209-1215.
328. Zhu X., Yao Q. Logistics system design for biomass-to-bioenergy industry with multiple types of feedstocks. *Bioresource Technology*. 2011. № 102 (23). P. 10936-10945.
329. Gunnarsson H., Rönqvist M., Lundgren J. T. Supply chain modelling of forest fuel. *European Journal of Operational Research*. 2004. № 158(1). P. 103-123.
330. Dunnett A., Adjiman C., Shah N. Biomass to Heat Supply Chains. *Process Safety and Environmental Protection*. 2007. № 85(5). P. 419-429.

331. Shabani N., Sowlati T. A hybrid multi-stage stochastic programming-robust optimization model for maximizing the supply chain of a forest-based biomass power plant considering uncertainties. *Journal of Cleaner Production*. 2015. P. 3285-3293.
332. Van Dyken S., Bakken B.H., Skjelbred H.I. Linear mixed-integer models for biomass supply chains with transport, storage and processing. *Energy*. 2010. № 35(3). P. 1338-1350.
333. Gemtos T.A., Tsiricoglou T. Harvesting of cotton residue for energy production. *Biomass and Bioenergy*. 1999. № 16(1). P. 51-59.
334. Cundiff J.S., Dias N., Sherali H.D. A linear programming approach for designing a herbaceous biomass delivery system. *Bioresourc Technology*. 1997. № 59(1). P. 47-55.
335. Judd J., Sarin S., Cundiff J. S., Grisso R. D. An Optimal Storage and Transportation System for a Background / Motivation. 2010 ASABE *Annual International Meeting*. № 300(10). P. 1-15.
336. Venema H.D., Calamai P.H. Bioenergy Systems Planning Using Location Allocation. *Annals of operations research*. 2003. № 123. P. 241-264.
337. Vera D., Carabias J., Jurado F., Ruiz-Reyes N. A Honey Bee Foraging approach for optimal location of a biomass power plant. *Applied Energy*. 2010. № 87(7). P. 2119-2127.
338. L'opez P. R., Gal'an S. G., Reyes N. R., Jurado F. A Method for Particle Swarm Optimization and its Application in Location of Biomass Power Plants. *International Journal of Green Energy*. 2008. № 5(3). P. 199-211.
339. Roy B. Multicriteria methodology for decision aiding. *Springer Science & Business Media*. 1996. 293 p.
340. Cuček L., Varbanov P.S., Klemeš J.J., Kravanja Z. Total footprints-based multi-criteria optimisation of regional biomass energy supply chains. *Energy*. 2012. № 44(1). P. 135-145.
341. Plain F., Rozakis S., Kallivroussis L., Soldatos P.G. Multiple Criteria Analysis of Bio-energy Projects : Evaluation of Bio-Electricity. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*. 2001. № 5(1). P. 49-64.
342. Ma J., Scott N.R., DeGloria S.D., Lembo A.J. Siting analysis of farm-based centralized anaerobic digester systems for distributed generation using GIS. *Biomass and Bioenergy*. 2005. № 28(6). P. 591-600.

343. Alam M., Pulkki R., Shahi C. Road network optimization model for supplying woody biomass feedstock for energy production in northwestern Ontario. *The Open Forest Science*. 2012. № 5. P. 1-14.
344. Lutsiak V., Pryshliak N., Tokarchuk D., Semchuk I. The Empirical Research of The Potential, Awareness and Current State of Agricultural Waste Use to Ensure Energy Autonomy of Agricultural Enterprises of Ukraine. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020. Vol. XI. Is. 7(47). P. 1634-1648.
345. Gallis C. Activity oriented stochastic computer simulation of forest biomass logistic in Greece. *Biomass and Bioenergy*. 1996. № 10. P. 377-382.
346. De Mol R. Simulation and optimization of the logistics of biomass fuel collection. 1997. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/40144548_Simulation_and_Optimization_of_the_logistics_of_biomass_fuel_collection/link/56eaadd508aee3ae24a26815/download (дата звернення: 07.01.2021).
347. Nilsson D. SHAM simulation model for designing straw fuel delivery systems. Part 2: model applications. *Biomass and Bioenergy*. 1999. № 16(1). P. 39-50.
348. Nilsson D. Dynamic Simulation of Straw Harvesting Systems: Influence of Climatic, Geographical and Biological Factors on Performance and Costs. *Journal of Agricultural Engineering Research*. 2000. № 76(1). P. 27-36.
349. Kumar A., Sokhansanj S. Switchgrass (*Panicum virgatum*, L.) delivery to a biorefinery using integrated biomass supply analysis and logistics (IBSAL) model. *Bioresource Technology*. 2007. № 98(5). P. 1033-1044.
350. Ravula P. P., Grisso R. D., Cundiff J. S. Cotton logistics as a model for a biomass transportation system. *Biomass and Bioenergy*. 2008. № 32(4). P. 314-325.
351. Sokhansanj S., Kumar A., Turhollow A.F. Development and implementation of integrated biomass supply analysis and logistics model (IBSAL). *Biomass and Bioenergy*. 2006. № 30(10). P. 838-847.
352. Zhu X., Li X., Yao Q., Chen Y. Challenges and models in supporting logistics system design for dedicated-biomass-based bioenergy industry. *Bioresource Technology*. 2011. № 102(2). P. 1344-1351.

353. Akgul O., Shah N., Papageorgiou L. G. Economic optimisation of a UK advanced biofuel supply chain. *Biomass and Bioenergy*. 2012. № 41. P. 57-72.
354. Judd J. D., Sarin S. C., Cundiff J. S. Design, modeling, and analysis of a feedstock logistics system. *Bioresource Technology*. 2012. № 103(1). P. 209-218.
355. Kostin A.M., Guill'en-Gos'albez G., Mele F.D., Bagajewicz M.J., Jim'enez L. Design and planning of infrastructures for bioethanol and sugar production under demand uncertainty. *Chemical Engineering Research and Design*. 2012. № 90(3). P. 359-376.
356. Fazlollahi S., Mar'echal F. Multiobjective, multi-period optimization of biomass conversion technologies using evolutionary algorithms and mixed integer linear programming (MILP). *Applied Thermal Engineering*. 2013. № 50(2). P. 1504-1513.
357. Rentizelas A.A., Tatsiopoulos I.P., Tolis A. An optimization model for multi-biomass tri-generation energy supply. *Biomass and Bioenergy*. 2009. № 33(2). P. 223-233.
358. Tatsiopoulos T., Ilias P., Rentizelas A., Tolis A. The experience curve effect on renewable energy penetration. Proceedings of the International Conference on Renewable Energie ICRE. 2010. UNSPECIFIED, Damascus. Retrived from: <https://pdfs.semanticscholar.org/5897/6bb913d8ca3ca9c741e46820791afaad866a.pdf> (дата звернення: 16.07.2021).
359. Zhang L., Hu G. Supply chain design and operational planning models for biomass to drop-in fuel production. *Biomass and Bioenergy*. 2013. № 58. P. 238-250.
360. Zhang, J., Osmani A., Awudu I., Gonela V. An integrated optimization model for switchgrass-based bioethanol supply chain. *Applied Energy*. 2013. № 102. P. 1205-1217.
361. Geijzenforffer I., Annevelink E., Elbersen H., Smidt R., de Mol R. Application of a GISBIOLOCO tool for the design and assessment of biomass delivery chains. 16th European Biomass Conference & Exhibition. 2008. June. P. 640-643.
362. Fromb o F., Minciardi R., Robba M., Sacile R. A decision support system for planning biomassbased energy production. *Energy*. 2009. № 34(3). P. 362-369.

363. Gouveia S. Sun Biofuel's office, Hotel Cardoso, Maputo, Mozambique. KTH with Erik Englund & Carolina Onsbring Gustafson. 1st August 2011.
364. Uslu A., Faaij A. P. C., Bergman P. C. A. Pre-treatment technologies, and their effect on international bioenergy supply chain logistics. Technoeconomic evaluation of torrefaction, fast pyrolysis and pelletisation. *Energy*. 2008. № 33(8). P. 1206-1223.
365. Гончарук І.В., Іщенко Я.П., Стригун І.В. Організаційні аспекти облікового забезпечення управління в інтегрованих науково-виробничих структурах (на прикладі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України). *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2017. № 9 (25). С. 33-45.
366. Семчук І.А. Дослідження ланцюгів постачання при взаємодії сільськогосподарських підприємств – виробників біопалива. *Агросвіт*. № 10. 2020. С. 124-131.
367. Сторчак Г.В., Здор І.А. Внутрішньогосподарський контроль виробництва біодизельного палива. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сільськогосподарська наука – від теорії до практики». 11-12 квітня 2014 р., Миколаїв: «Іліон». 2014. С. 35-38.
368. Дишлюк С.М. Світові тенденції виробництва олійних культур та перспективи використання біодизеля. *Економіка АПК*. 2008. № 1. С. 145-150.
369. Palamarchuk V., Honcharuk I., Honcharuk T., Telekalo N. Effect of the elements of corn cultivation technology on bioethanol production under conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8(3). P. 47-53 <https://www.ujecology.com/archive/uje-volume-8-issue-3-year-2018.html>
370. Гончарук І.В., Яремчук Н.Ф. Економіко-екологічні перспективи вирощування енергетичної верби Ялтушківською дослідно-селекційною станцією ІБК І ЦБ НААН України. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2021. № 4 (58). С. 7-23. DOI: 10.37128/2411-4413-2021-4-1. URL: <http://efm.vsau.org/storage/articles/February2022/otUIz6jOptHjFTpj9IL.pdf>
371. Гончарук І.В. Моделювання та прогнозування рівня енергетичної незалежності агропромислового комплексу України на засадах

- сталого розвитку. *Ефективна економіка*. 2020. № 10. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8254>. DOI: 10.32702/2307-2105-2020.10.55.
372. Семчук І.А. Стан розвитку маркетингової політики з виробництва біопалива в Україні. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2015. № №4. С. 128-136.
373. Боровская Т.Н., Северилов В.А. Моделирование бизнес-единицы «на фоне» системы бизнес-единиц сегмента рынка. Интернет-Освіта-Наука-2008. Шоста міжнародна конференція, ІОН. Збірн. матер. Конф. Том 1. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. 2008. С. 233-239.
374. Боровська Т.М., Мороз О.В., Лазарчук О.В. Розробка моделей розвитку сільських громад та сільськогосподарських підприємств з врахуванням фактору конфліктності. *Наукові праці ВНТУ*. 2009. № 2. С. 44-49.
375. Honcharuk I., Babyna O. Dominant trends of innovation and investment activities in the development of alternative energy sources. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*. 2020. № 2 (54). P. 6-12.
376. Honcharuk I. Energy needs of the agricultural sector and the potential for addressing them. *Humanities and Social Sciences*. 2021. Vol. 29 (1). P. 95-113. <https://doi.org/10.22364/hssl.29.1.06>.
377. Robert R. Prechter. Jr Conquer the Crash. You can survive and prosper in deflationary depression. John Willey&sons, LTD. 2002. 278 p.
378. Гончарук І.В., Томашук І.В. Вплив еколого-економічного фактору на особливості організаційно-економічного механізму використання ресурсного потенціалу сільських територій. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2017. № 4 (20). С. 52-62.
379. Логоша Р.В., Семчук І.А. Ідентифікація моделей маркетингу взаємодії сільськогосподарських підприємств з виробництва біопалива. *Економіка АПК*. 2020. № 12. С. 45-54.
380. Патент на корисну модель. Біогазова установка. № 109559. Публікація відомостей 25.08.2016, Бюл. № 16.
381. Патент на корисну модель. Біогазовий реактор. № 133543. Публікація відомостей 10.04.2019, Бюл. № 7.

382. Патент на корисну модель. Біогазовий реактор з рівномірним перемішуванням та підігріванням. № 149480. Публікація відомостей 24.11.2021. Бюл. № 47.
383. Гончарук І.В., Бабина О.М. Концептуальні засади удосконалення інноваційно-інвестиційної діяльності для розвитку виробництва енергії з альтернативних джерел. *Colloquium-journal*. 2020. № 17 (69). С. 47-55. URL: <http://www.colloquium-journal.org/wp-content/uploads/2020/07/colloquium-journal-1769-chast-2.pdf>
384. Гончарук І.В., Бабина О.М., Ємчик Т.В. Інноваційно-інвестиційна діяльність у розвитку альтернативних джерел енергії: фактори впливу. *Бізнес Інформ*. 2021. № 10. С. 144-151 DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-10-144-151>. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2021-10_0-pages-144_151.pdf
385. Калетнік Г.М., Гончарук І.В. Економічні розрахунки потенціалу виробництва відновлювальної біоенергії у формуванні енергетичної незалежності агропромислового комплексу. *Економіка АПК*. 2020. № 9. С. 6-16. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202009006>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Особливості сучасного визначення маркетингу в світі

№ п/п	Визначення маркетингу	Автор	Примітки
1	2	3	4
1	Діяльність людини, спрямована на задоволення потреб і бажань шляхом обміну	Котлер Ф. [1]	
2	Передбачення, управління та задоволення вимог через обмінний процес	Еванс Дж. Р. та Берман Б. [22]	
3	Діяльність, що здійснюється окремими особами або організаціями з комерційними та некомерційними цілями, спрямованими на задоволення шляхом обміну попиту споживачів на продукти, послуги, людей та ідеї	Менцер Дж. Т. та Шуман Д. В. [23]	
4	Організаційна функція і набір процесів для створення, спілкування та надання цінності клієнтам, а також для управління взаємовідносинами з клієнтами таким чином, що користь для організації та її зацікавлених сторін	Американська асоціація маркетингу [3]	
5	Діяльність у сфері матеріального виробництва та (промислових) послуг, спрямована на задоволення потреб (підприємств, установ і організацій у сировині, матеріалах, комплектуючих виробів, устаткуванні, послугах) на основі дослідження цих потреб	Крикавський Є.В. [16]	Для промислового маркетингу
6	Засіб продовження довголіття товарного виробництва за рахунок стимулювання збуту, форма вирішення його протиріччя та недоліків з нерациональних втрат ресурсів, що проявляються у зниженні прибутку, рентабельності, зростанні запасів готової продукції	Окландер М.А. [15]	

Продовження до додатку А

1	2	3	4
7	Система використання (управлінської) концепції та практичного інструментарію (маркетингу) суб'єктами (публічно-управлінської діяльності), що реалізується шляхом задоволення потреб суспільства або окремих його спільнот через механізми взаємообміну певними діями та ресурсами	Ромат Є.В. [11]	Для маркетингу у публічному управлінні
8	Система, яка охоплює процеси (визначення, установлення, підтримки, розширення, а за потреби – припинення взаємин зі співробітниками та іншими внутрішніми) споживачами (на всіх рівнях організації) з метою задоволення потреб усіх задіяних сторін, що досягається завдяки обміну	Федорченко А.В. [12]	Для внутрішнього маркетингу
9	Виявлення та задоволення потреб людей через обмінний процес	Олакунорі О.К., Еджіонуему Н.Г. [21]	
10	Діяльність, (що спрямована на пошук нових сфер і способів використання потенціалу підприємства, розробку на цій основі нових товарів та технологій і їх) просування на ринку з метою задоволення потреб і запитів споживачів ефективнішим, ніж у конкурентів, способом, отримання завдяки цьому прибутку та забезпечення умов тривалого виживання й розвитку на ринку	Ілляшенко С.М. [24]	Для маркетингу інновацій
11	Соціальний та управлінський процес спрямований на задоволення потреб і бажань споживачів шляхом створення, пропонування, просування, продажу наділених цінністю товарів та послуг з метою отримання та/або максимізації прибутку	Луцяк В.В. [14]	

Джерело: узагальнено і доповнено автором на основі вивчення літературних джерел

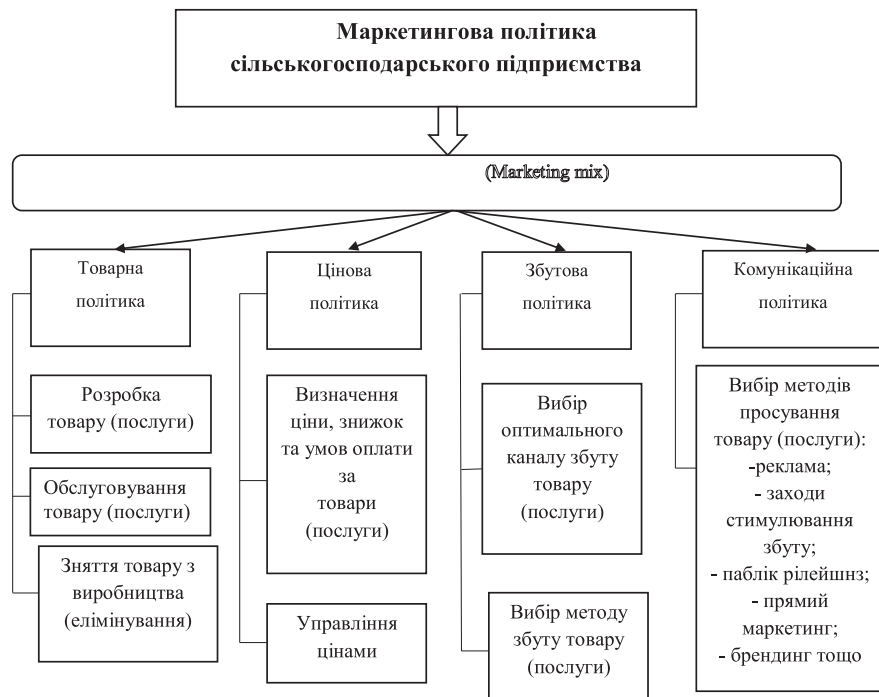


Рис. Структура маркетингової політики сільськогосподарського підприємства

Джерело: узагальнено авторами на основі вивчення літературних джерел

Додаток В

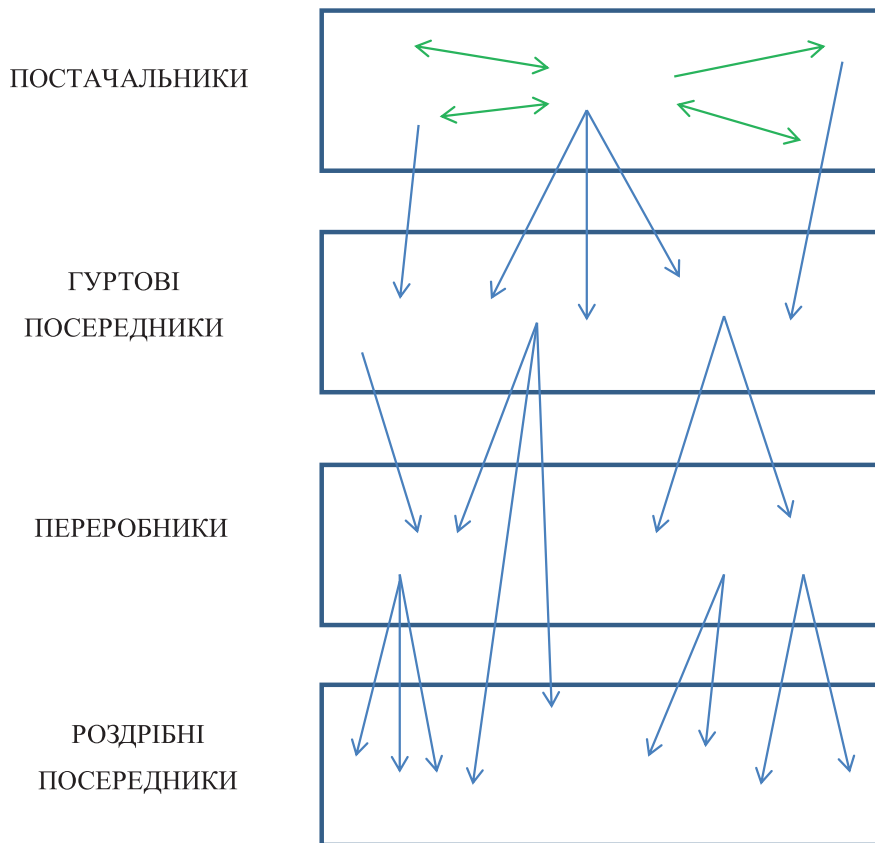


Рис. Схеми мережевого ланцюга за С. Лазаріні

Джерело: узагальнено авторами на основі вивчення літературних джерел

Додаток Г

Загальне постачання первинної енергії в Україні за 2010-2019 рр., тис. т. н. е.

№	Показники	Роки									
		2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019			
1	Виробництво енергії	78712	76928	61614	66323	58863	60883	60095			
2	Імпорт енергії	51260	34437	31575	29152	35145	33847	34768			
3	Експорт енергії	9278	6967	1447	1427	1944	1464	1830			
4	Міжнародні морські та авіаційні бункери	274	131	124	157	251	300	121			
5	Зміни запасів	11888	1417	-1529	492	-2351	526	-3840			
6	Загальне постачання первинної енергії	132308	105683	90090	94383	89462	93492	89072			
7	<i>Вугілля й торф</i>	38251	35576	27344	32450	25757	28055	25718			
8	<i>у % до підсумку</i>	28,9%	33,7%	30,4%	34,4%	28,8%	30,0%	28,9%			
9	<i>Сира нафта</i>	11497	3043	2851	2806	3351	3635	3786			
10	<i>у % до підсумку</i>	8,7%	2,9%	3,2%	3,0%	3,7%	3,9%	4,3%			
11	<i>Нафтопродукти</i>	1682	7645	7700	8387	9345	9690	9747			
12	<i>у % до підсумку</i>	1,3%	7,2%	8,5%	8,9%	10,4%	10,4%	10,9%			
13	<i>Природний газ</i>	55229	33412	26055	25603	24554	25653	23383			
14	<i>у % до підсумку</i>	41,7%	31,6%	28,9%	27,1%	27,4%	27,4%	26,3%			
15	<i>Атомна енергія</i>	23387	23191	22985	21244	22449	22145	21771			
16	<i>у % до підсумку</i>	17,7%	21,9%	25,5%	22,5%	25,1%	23,7%	24,4%			
17	<i>Гідроенергія</i>	1131	729	464	660	769	897	560			
18	<i>у % до підсумку</i>	0,9%	0,7%	0,5%	0,7%	0,9%	1,0%	0,6%			
19	<i>Вітрова та сонячна енергія і т.п.</i>	4	134	134	124	149	197	426			
20	<i>у % до підсумку</i>	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,5%			
21	<i>Біопаливо та відходи</i>	1476	1934	2102	2832	2989	3208	3362			
22	<i>у % до підсумку</i>	1,1%	1,8%	2,3%	3,0%	3,3%	3,4%	3,8%			
23	<i>Електроенергія</i>	-349	-725	-116	-323	-445	-522	-348			
24	<i>у % до підсумку</i>	-0,3%	-0,7%	-0,1%	-0,3%	-0,5%	-0,6%	-0,4%			
25	<i>Теплоенергія</i>	...	745	571	599	546	534	667			
26	<i>у % до підсумку</i>	п/а	0,7%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%			

Джерело: дані Державної служби статистики України

Додаток Д1

Товарна структура експорту сільськогосподарської та продовольчої продукції тис. дол. США

Код і назва товарів згідно з УКТЗЕД	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Усього (коди 1-24)	9935978,5	14563144,5	15281802,6	17756854,1	18611810,5	22144180,2
I. Живі тварини; продукти тваринного походження	771386,6	823434,9	775036,9	1108757,0	1210638,3	1277015,8
01 живі тварини	3636,7	25639,9	30903,4	45708,8	45786,6	62547,7
02 м'ясо та їстівні субпродукти	90179,2	377668,3	387791,9	531240,1	645982,3	711895,1
03 риба і ракоподібні	21007,7	12994,8	17007,3	26376,9	24981,4	33637,5
04 молоко та молочні продукти, яйця птиці; натуральний мед	648786,6	386477,3	330521,4	494207,3	480947,4	453877,2
05 інші продукти тваринного походження	7776,4	20654,6	8812,9	11224,0	12940,6	15058,3
II. Продукти рослинного походження	3976213,4	7971492,5	8093693,7	9215707,9	9886060,4	12914543,1
06 живі дерева та інші рослини	1782,2	2340,4	3703,8	3956,6	4442,8	6479,7
07 овочі	119209,4	97214,6	152647,3	235369,3	235682,7	184515,0
08 їстівні плоди та горіхи	208836,5	154083,5	148221,9	195287,3	228564,1	260112,2
09 кава, чай	9869,9	10595,7	14088,4	13610,0	12059,2	11709,0
10 зернові культури	2467060,7	6057490,0	6073915,3	6501134,3	7240558,1	9633333,9
11 продукція борошномельно-круп'яної промисловості	80847,9	117887,9	138667,9	181891,4	175811,2	202099,4
12 насіння і плоди олійних рослин	1085659,1	1475455,6	1534995,1	2060121,4	1954149,8	2563242,3
13 шелак природний	1261,0	527,0	443,3	587,5	1090,7	818,5
14 рослинні матеріали для виготовлення	1686,7	55897,8	27010,8	23750,2	33701,9	52233,1
III. Жири та олії тваринного або рослинного походження	2617314,4	3299799,1	3962975,8	4605666,2	4496511,0	4732237,5
IV. Готові харчові продукти	2571064,1	2468418,0	2450096,2	2826723,0	3018600,8	3220383,8
16 продукти з м'яса, риби	48687,2	12467,5	14323,8	15551,3	21747,0	22842,6
17 цукор і кондитерські вироби з цукру	206502,6	169508,2	352008,4	417349,4	366878,1	254389,7
18 какао та продукти з нього	591612,0	187263,1	162209,1	183736,2	204076,5	204586,8
19 готові продукти із зерна	254289,7	267917,7	212454,1	296408,3	268310,0	269366,0
20 продукти переробки овочів	210389,5	183896,7	140278,7	176497,5	172289,8	191858,1
21 різні харчові продукти	122919,8	117179,4	100208,9	121045,9	131984,3	142677,8
22 алкогольні і безалкогольні напої та оцет	443700,0	183608,0	163813,5	209235,6	229841,7	210822,0
23 залишки і відходи харчової промисловості	479066,4	995781,3	982983,7	1051170,0	1224764,2	1486234,6
24 тютюн і промислові замінники тютюну	213896,9	350796,0	321816,0	355728,8	398709,1	437606,2

Джерело: складено за даними Державної служби статистики України

**Товарна структура імпорту сільськогосподарської та
продовольчої продукції тис. дол. США**

Код і назва товарів згідно з УКТЗЕД	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Усього (коди 1-24)	5763546,5	3484432,3	3891066,8	4301209,0	5055458,1	5736028,5
I. Живі тварини; продукти тваринного походження	1241970,6	548170,2	626279,1	731549,6	917988,8	1071472,8
01 живі тварини	67519,9	59701,1	57981,0	57432,5	71823,6	76639,9
02 м'ясо та істівні субпродукти	458116,9	99338,4	80773,4	112024,7	167663,2	158603,9
03 риба і ракоподібні	568561,8	291101,6	409947,9	455444,5	549534,7	644617,7
04 молоко та молочні продукти, яйця птахів; натуральний мед	135589,0	79777,4	59489,5	84884,5	106458,0	169492,1
05 інші продукти тваринного походження	12183,0	18251,7	18087,3	21763,4	22509,3	22119,2
II. Продукти рослинного походження	1563903,1	1146186,3	1284816,5	1368027,1	1529221,1	1794636,6
06 живі дерева та інші рослини	73875,7	19289,5	22437,7	27164,9	33977,0	40905,9
07 овочі	129973,8	62806,6	81654,7	75995,2	106191,3	212383,8
08 істівні плоди та горіхи	733344,8	467066,2	476179,7	477254,8	526707,0	673160,7
09 кава, чай	234125,0	185770,9	187759,9	194133,8	209046,6	222433,8
10 зернові культури	145583,5	154707,7	148799,7	176756,1	191116,7	180817,4
11 продукція борошномельно-круп'яної промисловості	27542,6	14028,8	22105,6	32240,2	34338,8	35083,1
12 насіння і плоди олійних рослин	178934,4	214991,7	319518,3	358269,9	397429,2	400839,7
13 шелак природний	39635,0	26540,9	25339,8	25230,2	29653,9	28303,8
14 рослинні матеріали для виготовлення	888,3	984,1	1021,0	982,0	760,7	708,4
III. Жири та олії тваринного або рослинного походження	451609,0	182338,9	245957,3	266616,4	267350,2	253298,1
IV. Готові харчові продукти	2506063,8	1607736,9	1734013,9	1935015,9	2340898,0	2616621,0
16 продукти з м'яса, риби	100504,0	42451,8	61724,7	82072,3	97280,7	127411,1
17 цукор і кондитерські вироби з цукру	231453,6	34792,8	56190,7	47591,0	67116,7	70485,4
18 какао та продукти з нього	407374,4	193530,8	217083,1	236206,4	306699,2	327139,7
19 готові продукти із зерна	125926,5	85551,5	88409,9	117821,5	153608,4	200744,6
20 продукти переробки овочів	223453,9	113989,8	110804,7	142355,8	181369,3	189950,0
21 різні харчові продукти	466911,1	339809,5	328398,8	363877,4	408113,9	439702,1
22 алкогольні і безалкогольні напої та оцет	270557,7	233638,9	289530,8	372829,9	489773,3	533060,2
23 залишки і відходи харчової промисловості	208437,6	158278,1	151647,8	167720,3	216176,5	231525,0
24 топтон і промислові замітники тютюну	471445,0	405693,7	430223,2	404541,3	420759,9	496602,9

Джерело: складено за даними Державної служби статистики України

Додаток Ж

Параметри функцій належності лінгвістичних змінних факторів впливу на рівень енергетичної безпеки України

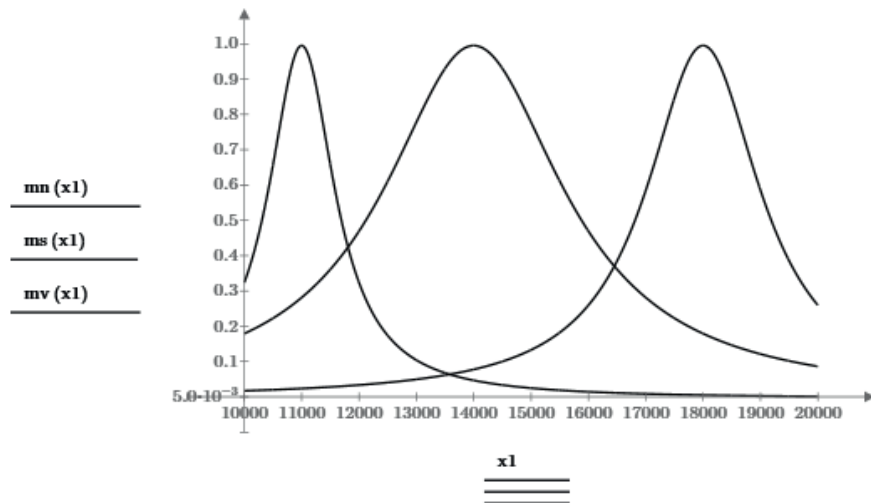


Рис. Ж.1. Функція належності для змінної x_1

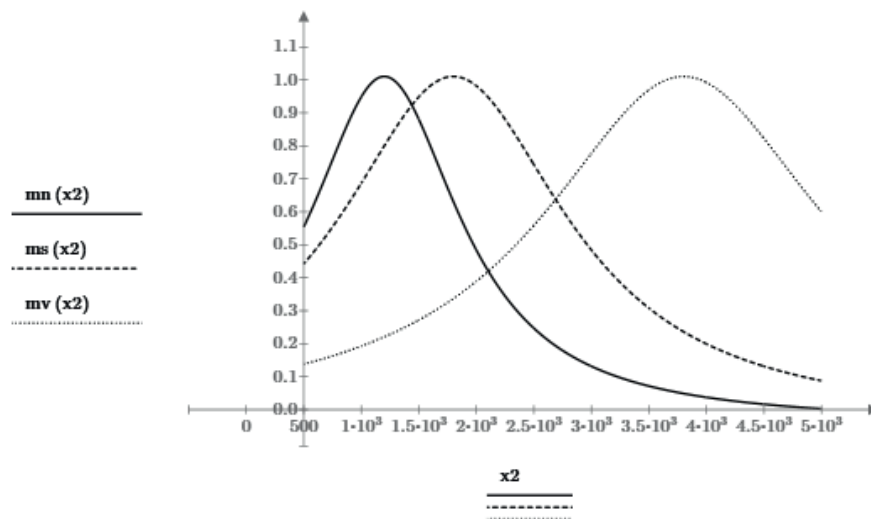


Рис. Ж.2. Функція належності для змінної x_2

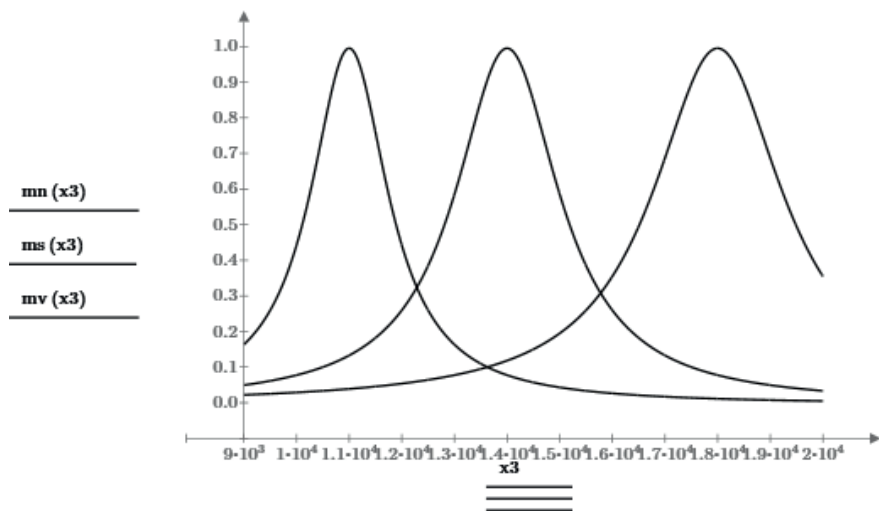


Рис. Ж.3. Функція належності для змінної x_3

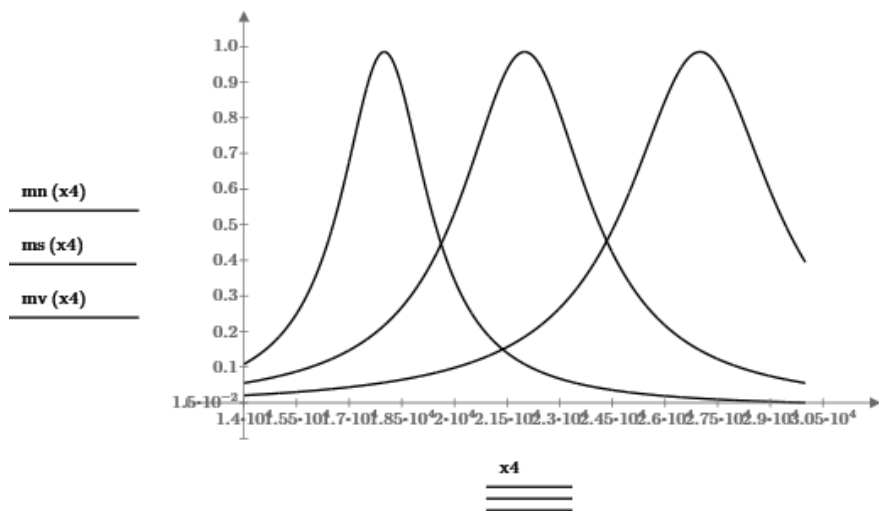


Рис. Ж.4. Функція належності для змінної x_4

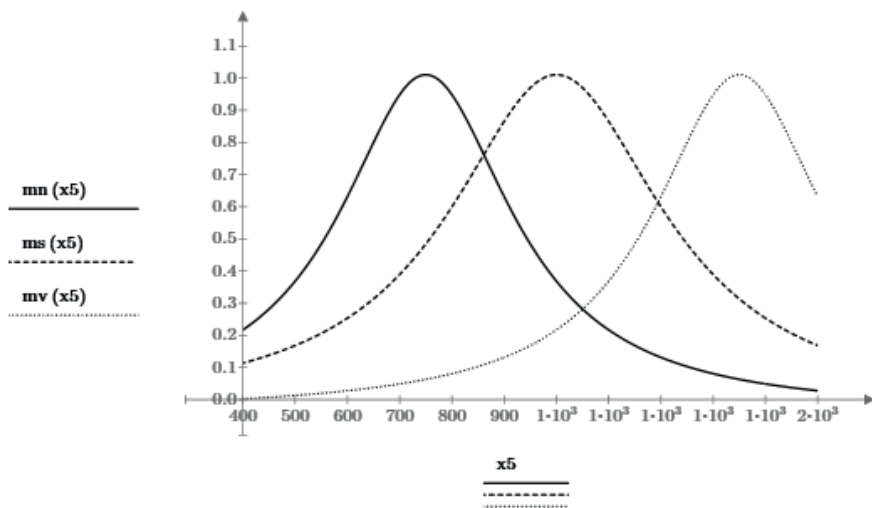


Рис. Ж.5. Функція належності для змінної x_5

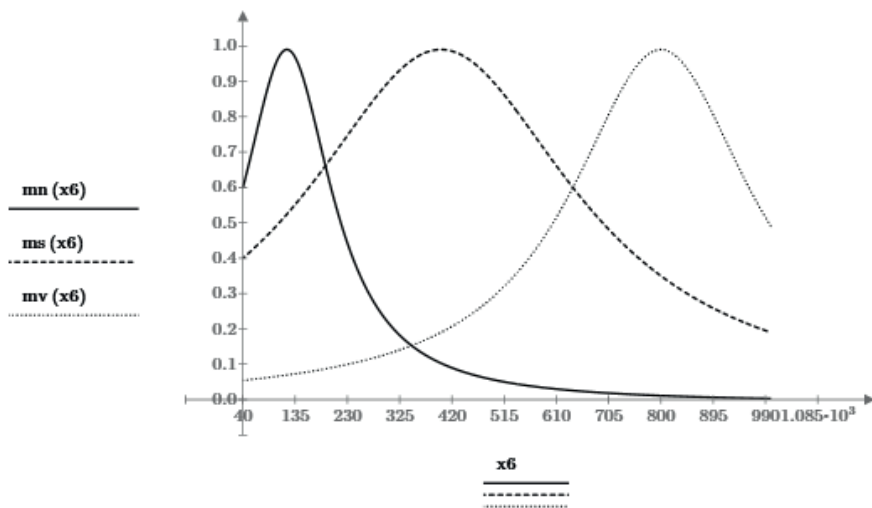


Рис. Ж.6. Функція належності для змінної x_6

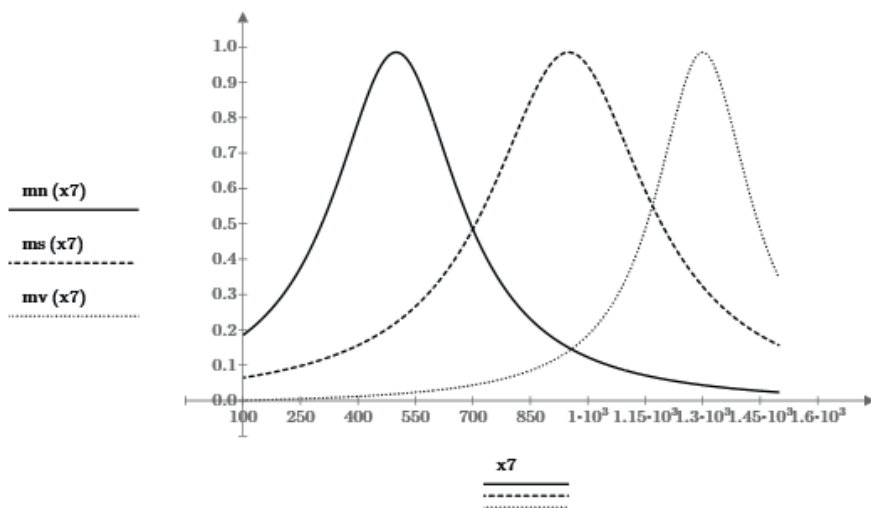


Рис. Ж.7. Функція належності для змінної x_7

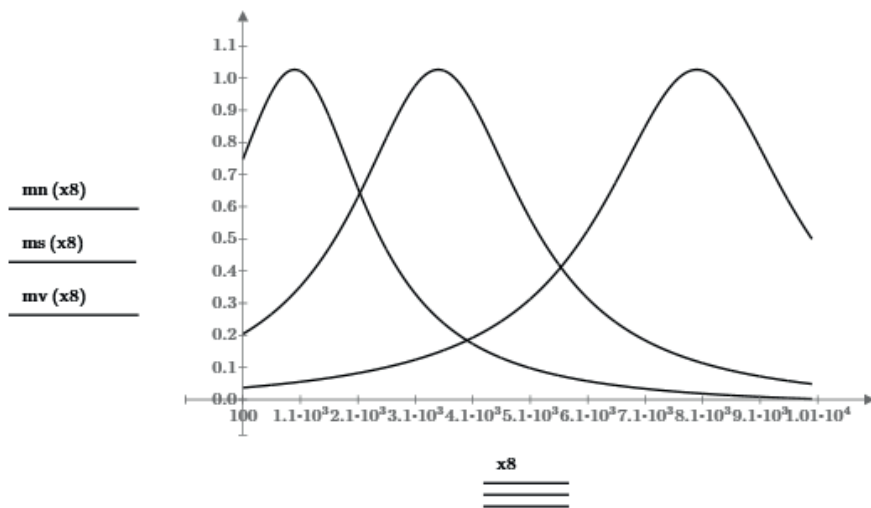


Рис. Ж.8. Функція належності для змінної x_8

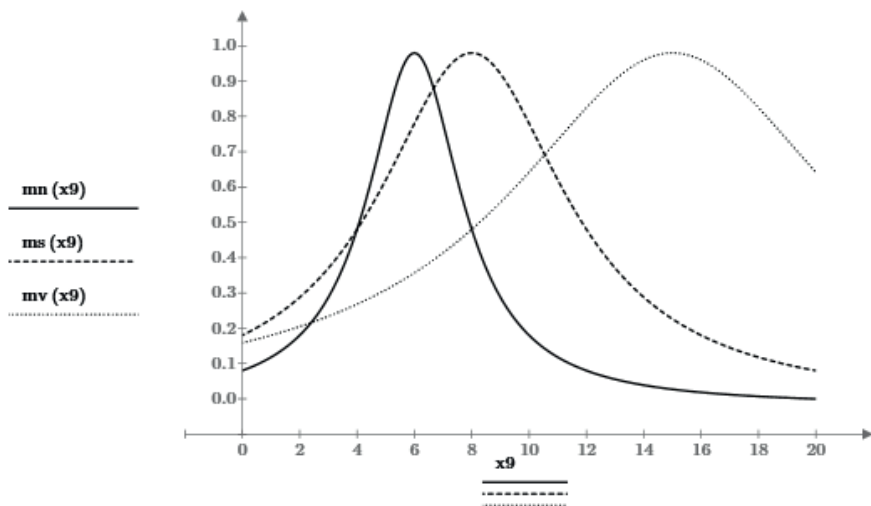


Рис. Ж.9. Функція належності для змінної x_9

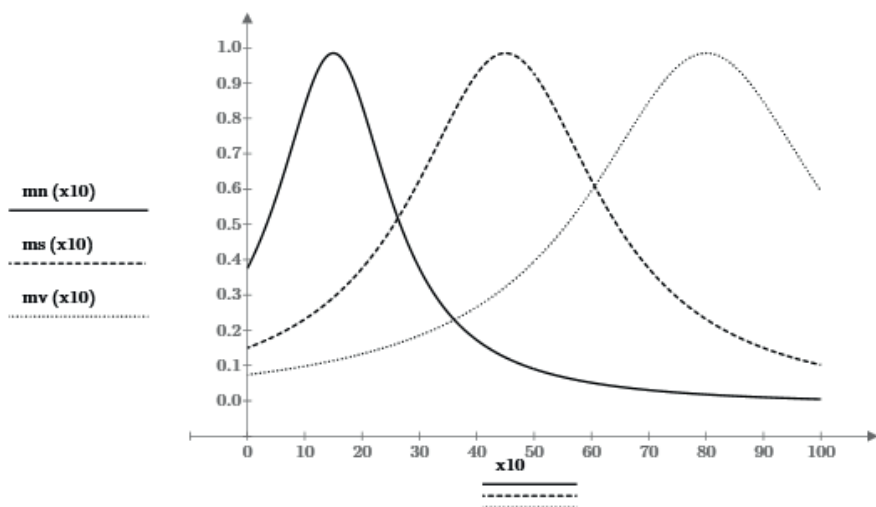


Рис. Ж.10. Функція належності для змінної x_{10}

Підписано до друку 09.06.2023.
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий.
Друк. арк. 16,5. Умов. друк. арк. 15,35. Обл.-вид. арк. 14,5.
Наклад 270 прим. Зам. № 7451/1.

Віддруковано ФОП Корзун Д.Ю. з оригіналів замовника.
Свідоцтво про державну реєстрацію фізичної особи-підприємця
серія В02 № 818191 від 31.07.2002 р.

Видавець ТОВ «ТВОРИ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852, (098) 46-98-043.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>