

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

На правах рукопису

ЗАХАРЧЕНКО ОЛЕНА ГРИГОРІВНА

УДК 631.155.2:[631.53.02:633.854.78]

**ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ
ВИРОБНИЦТВА І ЗБУТУ НАСІННЯ СОНЯШНИКА В
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

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

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Науковий керівник –
Перебийніс Василь Іванович,
доктор економічних наук,
професор

Мелітополь – 2017

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА.....	12
1.1. Теоретико-методичні основи формування логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника сільськогосподарських підприємств.....	12
1.2. Методичні засади енергетичного менеджменту логістичних систем сільськогосподарських підприємств.....	29
1.3. Система показників енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника.....	40
Висновки до розділу 1.....	54
РОЗДІЛ 2. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ У ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ ВИРОБНИЦТВА І ЗБУТУ НАСІННЯ СОНЯШНИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	57
2.1. Результативність функціонування логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника.....	57
2.2. Оцінка енергоспоживання в логістичних системах виробництва і збуту насіння соняшника.....	81
2.3. Ефективність використання пального на механізованих процесах вирощування соняшника.....	93
Висновки до розділу 2.....	116
РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА І ЗБУТУ НАСІННЯ СОНЯШНИКА.....	118
3.1. Сценарії енергетичного менеджменту логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах.....	118
3.2. Оптимізація енерговитрат в логістичних системах виробництва і збуту насіння соняшника.....	135
3.3. Формування сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів на принципах енергозаощадження.....	164
Висновки до розділу 3.....	185
ВИСНОВКИ.....	188
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	191
ДОДАТКИ.....	216

ВСТУП

Актуальність теми. В останні роки Україна набула статусу світового лідера з вирощування соняшника, збільшивши суттєво обсяги виробництва насіння (з 2,5 млн. т у 2000 р. до 13 млн. т у 2016 р.) та, відповідно, – обсяги його переробки й експорту олії. Зокрема, на сьогодні питома вага вітчизняної соняшникової олії у структурі світового експорту цієї продовольчої продукції складає 55 %, а в загальному обсязі експорту країни – 10 %.

Подальший розвиток виробництва та збуту насіння соняшника пов'язується із заходами щодо забезпечення його конкурентоспроможності на товарних ринках, зокрема, шляхом зменшення питомих логістичних та енергетичних витрат. Логістичні підходи до виробничо-збутової діяльності сільськогосподарських підприємств ґрунтуються на розумінні логістики як науки про управління матеріальними і супутніми їм потоками через формування логістичних систем у процесі постачання ресурсів, виробництва та збуту продукції. Важливість енергетичного чинника викликана, зокрема, зростаючими цінами на паливо, електроенергію, природний газ, що є ключовими ресурсами підприємств.

Проблеми економічної ефективності виробництва та збуту насіння соняшника в аграрному секторі економіки, розвитку логістичних засад управління виробничо-збутовою діяльністю господарюючих суб'єктів, удосконалення управління використання енергетичних ресурсів вивчаються як вітчизняними, так і зарубіжними науковцями впродовж тривалого часу. Зокрема, економічним аспектам виробництва насіння соняшника у сільськогосподарських підприємствах, розвитку олійнопродуктового підкомплексу присвячені наукові праці таких учених, як А. Д. Герасименко, М. М. Ільчук, М. В. Калінчик, Н. В. Кондратюк, В. В. Крестьянінова, П. Н. Рибалкін, О. В. Ульяновченко та ін.

Теоретико-методологічні аспекти логістики досліджують вітчизняні науковці В. Г. Алькема, Л. М. Болдирєва, М. Ю. Григорак, Є. В. Крикавський, Р. Р. Ларіна, М. А. Окландер, В. В. Смиринський, Л. В. Фролова,

Н. В. Чернописька, Н. І. Чухрай та ін. За кордоном проблеми логістики вивчають Б. А. Анікін, Д. Д. Бауерсокс, М. Васелевський, А. М. Гаджинський, Д. Д. Клосс, Д. М. Ламберт, В. С. Лукінський, Л. Б. Міротін, В. Є. Ніколайчук, О. А. Новіков, Р. Патора, В. І. Сергеев, В. І. Стаханов, А. Н. Стерлігова, Дж. Р. Сток, С. А. Уваров, Д. Уотерс та ін.

Розвиток аграрної логістики та її вплив на ефективність виробництва і збуту сільськогосподарської продукції є предметом досліджень таких науковців, як О. М. Варченко, О. П. Величко, О. І. Гуторов, Я. А. Дроботя, В. А. Колодійчук, Т. В. Косарева, О. В. Перебийніс, Н. В. Прозорова, М. І. Пугачов, І. Г. Смирнов, В. М. Собчишин, Н. Р. Струк, О. М. Сумець та ін. Дослідження ефективності енергозабезпечення та енерговикористання у сільському господарстві здійснюють Т. М. Афонченкова, С. М. Брагінець, В. І. Гавриш, В. В. Гришко, Г. М. Калетнік, О. В. Калініченко, В. І. Котелянець, М. Н. Малиш, О. В. Мороз, В. І. Перебийніс, В. М. Рабштина, О. В. Федірець та ін.

Разом з тим, не зважаючи на суттєві напрацювання в означеному напрямі наукового пошуку, вимагають дослідження нові підходи, що передбачають, зокрема, розробку альтернативних сценаріїв енергетичного менеджменту логістичних систем виробництва і збуту соняшника у сільськогосподарських підприємствах, оптимізацію енерговитрат та ін., реалізація яких обумовлює вибір теми дослідження, її актуальність, наукове і практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Таврійського державного агротехнологічного університету з таких тем:

- „Мікроекономіка соціально-економічного розвитку АПК» (номер державної реєстрації 0107U008974, 2007-2010 рр.), у межах якої автором розроблено теоретико-методичні засади формування логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника, обґрунтовано систему показників енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника;

- «Методологія та практика соціально-економічного розвитку» (номер державної реєстрації №0111U002555, 2011-2015 рр.), у межах якої автором

доведена доцільність формування сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів та оптимізації вантажопотоків на перевезенні насіння соняшника за енергетичним критерієм.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є розробка теоретико-методичних засад і практичних рекомендацій щодо енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області. Визначена мета вимагає визначення наступних завдань:

- визначити сутність та структуру логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника сільськогосподарських підприємств;

- обґрунтувати методичні засади енергетичного менеджменту логістичних систем сільськогосподарських підприємств;

- сформувати систему показників енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника;

- визначити результативність логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника досліджуваних сільськогосподарських підприємств;

- оцінити стан енергоспоживання в логістичних системах виробництва і збуту насіння соняшника сільськогосподарських підприємств, які досліджувались;

- здійснити оцінку ефективності використання пального на механізованих процесах вирощування соняшника;

- розробити сценарії енергетичного менеджменту логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника;

- обґрунтувати напрями оптимізації енерговитрат у логістичних системах виробництва і збуту насіння соняшника;

- уточнити теоретичні засади формування сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів та розробити методичні підходи з оптимізації енерговитрат на перевезенні насіння соняшника.

Об'єктом дослідження є процеси енергетичного менеджменту логістичних систем сільськогосподарських підприємств.

Предметом дослідження є сукупність теоретико-методологічних, методичних і науково-практичних питань енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах.

Методи дослідження. Теоретичною та методологічною базою дисертації слугували фундаментальні положення економічної науки, наукові праці вітчизняних та зарубіжних учених з тематики дослідження. Методологічною основою дослідження є системний метод наукового пізнання, застосований для розгляду процесів енергетичного менеджменту логістичних систем сільськогосподарських підприємств.

У процесі дослідження використано загальнонаукові та спеціальні методи. Для уточнення сутності понять «енергетичний потік у сільському господарстві» та «енергетичний менеджмент логістичної системи» застосовано абстрактно-логічний метод. Оцінку результативності функціонування логістичних систем та рівня енергоспоживання в логістичних системах виробництва і збуту насіння соняшника здійснено із застосуванням статистико-математичних методів, зокрема таких його видів, як порівняння (зіставлення даних у динаміці), групування (для ідентифікації груп підприємств за рівнем рентабельності та площею посіву соняшника), кореляційно-регресійний аналіз (для встановлення тісноти зв'язку між основними факторами витрат на виробництво насіння соняшника та його рентабельністю). На основі методичних підходів виробничої функції Кобба-Дугласа визначено залежність обсягів виробництва насіння соняшника від розміру площі посіву та витрат енергетичних ресурсів. Метод когнітивного моделювання застосовано для з'ясування ключових факторів середовища, що впливають на енерговикористання. Для визначення оптимального складу машинно-тракторного парку використано економіко-математичне моделювання. Метод динамічного нормативу та метод сценарного аналізу застосований для обґрунтування сценаріїв енергетичного менеджменту логістичних систем виробництва насіння соняшника. Метод граничного аналізу та закон спадної граничної продуктивності використаний для визначення оптимізації обсягів

пального при виробництві і збуті насіння соняшника. Застосовано метод дерева рішень при прийнятті рішення з транспортування насіння соняшника. На основі методу гілок і меж у задачі комівояжера визначено оптимальний маршрут руху автомобільного транспорту. З метою економічного обґрунтування адекватності пропонованих моделей для сільськогосподарських підприємств, які підлягали дослідженню використано монографічний метод. У роботі також застосовано графічний та табличний прийоми, методи аналізу і синтезу.

Інформаційними джерелами дослідження стали законодавчі та нормативні акти України, матеріали Міністерства аграрної політики та продовольства України, Державної служби статистики України, головного управління статистики у Запорізькій області, звітність сільськогосподарських підприємств, наукові праці вітчизняних і зарубіжних учених, результати власних досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Основні положення та результати дослідження, що виносяться на захист і характеризують наукову новизну, полягають у наступному:

вперше:

- обґрунтована сутність і структура логістичної системи виробництва та збуту насіння соняшника, яка включає такі підсистеми: логістична підсистема постачання ресурсів для виробництва та збуту насіння соняшника; логістична виробнича підсистема вирощування соняшника; логістична підсистема зберігання насіння соняшника; логістична підсистема збуту насіння соняшника; транспортно-логістична підсистема виробництва та збуту насіння соняшника; логістична інформаційна підсистема виробництва та збуту насіння соняшника (С.23-27);

удосконалено:

- понятійно-категоріальний апарат шляхом введення терміна «енергетичний менеджмент логістичної системи», який на відміну від існуючих трактується як управління енергетичними потоками в логістичній системі при виконанні логістичних операцій у процесі постачання ресурсів, виробництва та збуту продукції (надання послуг) (С.36-37);

- методичні підходи до формування системи показників енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника, яка на відміну від існуючих включає такі показники: енергоємність виробництва насіння соняшника; енергоємність технологічної операції при вирощуванні соняшника; технологічна енергоємність вирощування соняшника; енергоємність обслуговування виробництва насіння соняшника; енергоємність управління виробництвом насіння соняшника; енергоозброєність праці при вирощуванні соняшника; енергооснащеність вирощування соняшника; електрооснащеність вирощування соняшника; електроозброєність праці при доробці насіння соняшника (С.50-54);

- науково-методичні засади моделювання функціональної залежності обсягів виробництва насіння соняшника від площі посіву та енерговитрат, що, на відміну від існуючого, базуються на методичних підходах макроекономічної моделі виробничої функції Кобба-Дугласа і враховують еластичність виробництва насіння соняшника як за розмірами площі посіву, так і за витратами пального (С.84-87);

- методичний інструментарій обґрунтування сценаріїв енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника, який на відміну від існуючих підходів передбачає застосування методу динамічного нормативу, методу сценарного планування та формування діагностичної моделі (С.125-133);

- методичні основи оптимізації обсягів площ посіву соняшника в сільськогосподарських підприємствах за енергетичним критерієм, які відрізняються від існуючих підходів тим, що ґрунтуються на законі спадної граничної продуктивності та принципах граничного аналізу (С.138-148);

набуло подальшого розвитку:

- визначення змісту поняття «енергетичний потік у сільському господарстві», який на відміну від існуючих відрізняється тим, що утворюється енергоресурсами (пальне, природний газ, електроенергія, вугілля, котельне паливо, деревина та ін.) у процесі виконання логістичних (навантаження,

транспортування, розвантаження, складування та ін.) і/або технологічних операцій при виробництві та збуті сільськогосподарської продукції (С.30-33);

- методичні засади формування сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів, які на відміну від існуючих ґрунтуються на принципі енергозаощадження, що реалізовується шляхом створення енергоощадної логістичної інфраструктури, застосування енергоефективних технічних засобів та енергоекономних логістичних технологій закупівель ресурсів, зберігання ресурсів і сільськогосподарської продукції, управління запасами, збуту (С. 171-177);

- методичні засади оптимізації вантажопотоків за енергетичним критерієм при перевезенні насіння соняшника, які на відміну від існуючих підходів передбачають використання транспортних засобів сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів та застосування методу дерева рішень, методу гілок і меж задачі комівояжера у виборі маршруту та виду транспорту (С. 178-184).

Практичне значення одержаних результатів дисертації полягає у розробці методичних підходів і практичних рекомендацій з удосконалення енергетичного менеджменту логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах, що спрямовані на економію енергетичних ресурсів.

Пропозиції зі створення енергоощадної логістичної інфраструктури, оптимізації площ посівів соняшника та вантажопотоків на перевезенні насіння соняшника рекомендовано до впровадження в сільськогосподарських підприємствах і сільськогосподарських обслуговуючих кооперативах управлінням агропромислового розвитку Мелітопольської районної державної адміністрації Запорізької області (довідка № 01-26/021 від 27.01.2017 р.). Рекомендації з формування логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника для діагностики логістичних підсистем з метою мінімізації логістичних і енергетичних витрат та методичні підходи до розробки сценаріїв енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника використовуються у діяльності ТОВ «Агрофірма МИР» Мелітопольського району Запорізької області (довідка №17 від 19.01.2017 р.). Пропозиції з економії

пального при виробництві та транспортуванні насіння соняшника, впровадження системи показників енергетичної ефективності мають практичне значення і взято до використання в діяльності в ПП «Злак» Мелітопольського району Запорізької області (довідка №5 від 18.01.2017 р.).

Результати наукових досліджень з проблематики енергетичного менеджменту та логістики сільськогосподарських підприємств використовуються у навчальному процесі Таврійського державного агротехнологічного університету при викладанні дисциплін «Логістика», «Стратегічне управління підприємством», «Інженерний менеджмент» та «Мікроекономічний аналіз» (довідка №22-65/1 від 23.01.2017 р.).

Особистий внесок здобувача. Наведені у дисертації положення, висновки і пропозиції є особистими розробками автора. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, використано лише ті положення, які є результатами власних досліджень.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати досліджень за темою дисертації були оприлюднені у доповідях і виступах на наукових конференціях: Міжнародна науково-практична конференція «Роль інформаційних технологій у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств» (м. Полтава, 2006 р.), Міжнародна науково-практична конференція «Аграрний форум – 2006» (м. Суми, 2006 р.), Всеукраїнська науково-практична конференція «Державна політика та стратегія реформування економіки України в XXI сторіччі» (м. Полтава, 2007 р.), I Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених. «Фінансово-економічні проблеми сучасного світу: шляхи і перспективи їх вирішення на мікро-, макро- та мегарівнях» (м. Кременчук, 2012 р.), Науково-практична конференція «Науково-методологічне забезпечення економічних засад конкурентоспроможності аграрного виробництва і розвитку сільських територій», (м. Мелітополь, 2012 р.), Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток економіки України на інноваційній основі» (м. Мелітополь, 2012 р.), Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційний розвиток аграрної економіки» (м. Мелітополь, 2013

р.), II Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених «Фінансово-економічні проблеми сучасного світу: шляхи і перспективи їх вирішення на мікро-, макро- та мегарівнях» (м. Кременчук, 2013 р.), III Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених «Фінансово-економічні проблеми сучасного світу: шляхи і перспективи їх вирішення на мікро-, макро- та мегарівнях» (м. Кременчук, 2014 р.), Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Стратегія розвитку агропромислового виробництва: теорія, методологія, практика» (м. Мелітополь: 2015 р.), X Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, молодих учених та науковців «Проблеми та перспективи розвитку економіки освіти регіону» (м. Кременчук, 2015 р.), XI Міжнародна науково-практична конференція аспірантів, молодих учених та науковців «Проблеми та перспективи розвитку економіки освіти регіону» (м. Кременчук, 2016 р.), VIII Міжнародна науково-практична конференція «Ринкова трансформація економіки: стан, проблеми, перспективи» (м. Харків, 2017 р.).

Публікації. За результатами виконаного дисертаційного дослідження опубліковано 22 наукових праці загальним обсягом 4,2 д.а. (частка автора – 4,0 д.а.), у тому числі 10 у наукових фахових виданнях, з них 9 одноосібні (1 включено до міжнародних наукометричних баз), та 12 – у матеріалах і збірниках тез доповідей всеукраїнських та міжнародних конференцій.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

1.1. Теоретико-методичні основи формування логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника сільськогосподарських підприємств

Світовий досвід свідчить, що перехід економіки на ринкові відносини і досягнення конкурентоспроможних позицій вимагає необхідності застосування високоефективних методів управління господарською діяльністю, зокрема логістики.

Логістика відома ще з часів Римської імперії і набула розвитку як військова дисципліна. На початку XIX століття одержали популярність праці з логістики військового фахівця А. Жоміні, що трактував логістику як військову науку стосовно до організації постачання й тилового забезпечення фронту [122, с.15]. У розвинених країнах світу концепція логістики сформувалася наприкінці 70-х років внаслідок енергетичної кризи як розвиток ідей системного підходу до організації управління. Різні аспекти логістичних підходів розглядались вітчизняними та іноземними вченими [8, 10, 23, 45, 82, 83, 85, 114, 131, 133, 134, 162, 171, 172, 173, 178, 197]

Логістика як наука про управління матеріало- і товаропотоками набула широкої популярності у зв'язку з отриманням значного ефекту та перспективами застосування, перш за все, у загальній сфері товарообігу, в єдиному процесі товароруку – при взаємодії постачальників сировини, матеріалів та обладнання, логістичних посередників і виробничих споживачів. В Україні логістика як науково-практичний напрям набуває свого розвитку. Особливо актуальними є застосування логістичних підходів в аграрному напрямку.

Значний вклад у розвиток логістики внесли такі вчені, як В. Г Алькема [1, 2], Б. Анікін [5], Л. М. Болдирєва [14, 15, 16], А. Гаджинський [38],

М. Ю. Григорак [145], Є. В. Крикавський [104, 105], Р. Р. Ларіна [109,110], Л. Миротин [122,123], М. А. Окландер [138, 139], В. В. Смиричинський [173], Л. В. Фролова [202], Н. В. Чернописька [106,205], Н. І. Чухрай [206, 207], та ін. Існує багато вітчизняних публікацій стосовно використання логістичного підходу в АПК, зокрема в сільськогосподарських підприємствах [26, 27, 29, 39, 88, 91, 92, 94, 160, 174, 176, 183, 184, 186, 187].

У зв'язку з тим, що логістика як науковий напрямок має широкий спектр свого застосування, то єдиного визначення цього поняття немає. Її розглядають: як міждисциплінарний науковий напрямок, як спосіб організації діяльності, як науку управління матеріальними потоками, як процес дослідження і прогнозування ринку, як процес управління тощо [105].

Так В. В. Смиричинський, узагальнюючи визначення логістики, охарактеризував її як науку управління матеріальними потоками від первинного джерела до кінцевого споживача з мінімальними витратами, пов'язаними з товарорухом і потоком інформації, що до нього відноситься [173, с.11]. М. А. Окландер вважає що, логістику треба розглядати як спосіб мислення, концепцію, філософію, методологію, що може бути використана при вирішенні різноманітних проблем розвитку підприємства, інтегровану функцію мікроекономічних систем (що існує у формі логістичної системи), а також як міждисциплінарну науку, що займається пошуком організаційно-управлінських механізмів підвищення ефективності ресурсопотокових процесів підприємства [138, с.7].

Логістика поєднує процеси, які ще донедавна вважалися економічно самостійними процесами (управління виробництвом, транспортуванням, складським господарством, запасами, фінансами, персоналом, інформаційними потоками) в єдину систему [3, с. 31].

Аграрна логістика як комплексне управління матеріальними та енергетичними потоками в межах логістичної системи на думку Є. В. Крикавського, має ґрунтуватись на таких принципах:

1). Розгляд руху енергетичних ресурсів від первинного джерела до виробника сільськогосподарської продукції як єдиного енергетичного потоку, який передбачає забезпечення виконання таких процесів, як транспортування, завантаження, розвантаження, переміщення, складування, зберігання засобів виробництва та продукції сільського господарства, а також забезпечення технологічних процесів сільськогосподарського виробництва;

2). Впровадження організаційно-управлінських механізмів координації дій спеціалістів різних служб, що беруть участь в управлінні потоками матеріальних ресурсів, зокрема енергетичним потоком. Результат господарювання залежить від того, наскільки успішно вдається поєднати в систему здійснення комплексу заходів щодо оптимізації розміру замовлень енергетичних та матеріальних ресурсів, раціоналізації тари, уніфікування вантажних одиниць, удосконалення складування, вибору оптимальних маршрутів переміщення енергетичних, матеріальних ресурсів та сільськогосподарської продукції [107, с. 8].

Найчастіше мету логістичної діяльності пов'язують з виконанням правил логістики, виділяючи «шість правил логістики», так званий логістичний мікс (за аналогією з маркетинговим міксом) чи комплекс логістики:

- 1) продукт – потрібний продукт;
- 2) кількість – у необхідній кількості;
- 3) якість – необхідної якості;
- 4) час – необхідно доставити у потрібний час;
- 5) місце – у потрібне місце;
- 6) витрати – з мінімальними витратами [107, с. 8].

Ці правила доцільно застосовувати й при забезпеченні сільськогосподарських підприємств енергетичними ресурсами.

Поняття логістичної системи є одним із базових понять логістики і є частковим стосовно загального поняття системи. Для здійснення ефективного логістичного управління доцільно використати системний підхід, тобто підхід до об'єктів дослідження як до систем [38, с. 82].

Загальне поняття «система» визначено в енциклопедичному словнику так: «Система (від грець. – ціле, складене із частин; з'єднання) – множина елементів, що перебувають у відносинах і зв'язках один з одним, які утворюють певну цілісність, єдність» [129]. Для точнішого визначення поняття «система» скористуємось підходом А.М.Гаджинського [38, с. 85]. Перерахуємо властивості, якими повинна володіти система:

- 1) цілісність і членування (система є цілісною сукупністю елементів, що взаємодіють один з одним);
- 2) зв'язки (між елементами системи існують суттєві зв'язки, що із закономірною необхідністю визначають інтегративні якості цієї системи);
- 3) організація (наявність системоформуючих факторів лише передбачає можливість створення системи. Для появи системи необхідно сформувані упорядковані зв'язки між її елементами);
- 4) інтегративні якості (наявність у системі інтегративних якостей, які властиві системі в цілому, але не властиві жодному з її відокремлених елементів) [38, с. 87].

Логістика ставить і вирішує завдання проектування гармонійних, узгоджених матеріалопровідних (логістичних) систем із заданими параметрами матеріальних потоків на виході. Відрізняє ці системи високий ступінь узгодженості виробничих сил, що входять до них із метою управління наскрізними матеріальними потоками [38, с. 87].

Охарактеризуємо властивості аграрних логістичних систем відповідно до кожної з чотирьох розглянутих вище властивостей, характерних для будь-якої системи.

Перша властивість: система – цілісна сукупність елементів, що взаємодіють між собою. Декомпозицію аграрних логістичних систем на елементи можна здійснювати по-різному. На макрорівні при проходженні матеріального потоку від одного підприємства до іншого елементами можуть розглядатись власне ці підприємства, а також транспорт.

В АПК доцільно розглядати такі елементи логістичної системи: підприємства засобів виробництва (заводи тракторного і сільськогосподарського машинобудування, заводи, що виготовляють засоби захисту рослин, мінеральні добрива, комбікорми та ін); підприємства-посередники; сільськогосподарські підприємства; підприємства, які займаються зберіганням сільськогосподарської продукції; переробні підприємства (цукрозаводи, олієжиркомбінати, хлібозаводи, молокозаводи та ін.); підприємства зі збуту готової продукції [38, с. 87].

На мікрорівні аграрна логістична система може бути представлена у вигляді таких основних підсистем:

- закупівлі – підсистема, що забезпечує надходження матеріального потоку в логістичні системи;

- управління виробництвом – підсистема, що приймає матеріальний потік від підсистем закупівель і забезпечує виконання різних технологічних операцій, які перетворюють предмет праці у продукт;

- збут – підсистема, яка забезпечує вибуття матеріального потоку з логістичної системи [38, с. 88].

Друга властивість: між елементами логістичної системи є суттєві зв'язки, які з закономірною необхідністю визначають інтегративні якості. У логістичній системі АПК основу зв'язку між елементами становить угода. В аграрних логістичних системах на мікрорівні елементи пов'язані внутрішньовиробничими відносинами.

Третя властивість: зв'язки між елементами аграрної логістичної системи певним чином упорядковані, тобто логістична система має організацію.

Четверта властивість: аграрна логістична система володіє інтегративними якостями, не властивими жодному з елементів. Це здатність поставити потрібний товар необхідної якості у потрібний час, у потрібне місце, з мінімальними витратами, а також адаптуватися до умов зовнішнього середовища, що змінюється [122, с. 33].

Загальноприйняте визначення логістичної системи таке: логістична система – це адаптивна система зі зворотнім зв'язком, що виконує ті чи інші логістичні

функції та логістичні операції. Вона, як правило, складається з кількох підсистем і має розвинені зв'язки із зовнішнім середовищем [122, с. 33].

Багато дослідників правомірно розділяють логістику на макро- і мікрологістику [38, 122, 109].

Відповідно виділяють макрологістичні та мікрологістичні системи. Зокрема, макрологістична система – це велика система управління матеріальними потоками, що охоплює підприємства й організації промисловості, посередницькі, торговельні й транспортні організації різних відомств, розташованих у різних регіонах країни або різних країн. Макрологістична система являє собою певну інфраструктуру економіки регіону, країни або групи країн [38, с. 92]. Мікрологістичні системи належать, як правило, до певних підприємств або організацій і призначені для управління матеріальними, інформаційними й фінансовими потоками у процесі виробництва, постачання, збуту продукції [198, с. 34].

Оскільки, мікрологістика покликана вирішувати питання оптимізації внутрішніх виробничих процесів, то В.І. Сергєєв вважає, що мікрологістичні системи можна розглядати, поділяючи їх на внутрішньовиробничі й зовнішні. Перші покликані оптимізувати управління матеріальним потоком у межах технологічного циклу виробництва продукції, а другі – вирішують завдання, пов'язані з управлінням і оптимізацією матеріальних та супутніх потоків поза виробничим технологічним циклом [123, с. 35].

На думку М.А. Окландера у сучасних економічних умовах, на відміну від часу існування адміністративно-командної економіки, логістику є сенс розглядати лише на мікроекономічному рівні, і це підтверджується всіма її класичними визначеннями та даними західних фахівців. Органи державної влади та місцевого самоврядування (суб'єкти управління макро- і мезоекономічними системами), маючи вплив на ринкові процеси, не є суб'єктами господарювання і ланками логістичного ланцюга. Логістика є економічною категорією, яка відображає процеси, що відбуваються тільки в діяльності суб'єктів господарювання [115; 138, с. 28].

Взявши до уваги зазначене, концепцію логістики варто застосовувати на всіх рівнях агропромислового комплексу країни.

Розвиток економіки аграрного сектору – це процес відтворення, що включає виробництво, розподіл, обмін та споживання товарів і послуг. Цей відтворювальний процес передбачає єдність логістичних зв'язків, які забезпечують послідовний процес виробництва, розподілу, обміну та споживання. Дослідженнями аграрних логістичних систем займалися Л. М. Болдирева, Т. В. Косарева, О. І. Гуторов та інші [19, 44, 95, 100].

Оскільки відтворювальний процес в аграрній сфері являє собою забезпечення обігу матеріальних, трудових, фінансових та інформаційних ресурсів, то в основу вивчення аграрних логістичних систем пропонуємо покласти такі методологічні передумови:

1) Закономірності формування аграрних логістичних систем визначаються системою соціальних та економічних відносин та характером відтворювального процесу в АПК;

2) Аграрна логістична система базується на системі взаємозалежних суб'єктів господарювання, що діють в сільськогосподарській галузі, в галузі виробництва засобів виробництва та в галузі переробки сільськогосподарської продукції;

3) Розширене відтворення виробничих потужностей та всієї системи економічних відносин в АПК здійснюється за допомогою матеріальних, фінансових, сервісних та інформаційних логістичних зв'язків між суб'єктами АПК. Ці зв'язки реалізуються через аграрну логістичну систему, яка забезпечує ефективну взаємодію усіх її ланок;

4) Логістичні системи сільськогосподарських підприємств також вплавають на формування економічного середовища, необхідне для функціонування відтворювального процесу в АПК.

Таким чином, логістика АПК охоплює всі сектори цього комплексу, всі економічні потоки, всі логістичні ланцюги і всі стадії відтворювального процесу. Вона охоплює вивчення матеріальних потоків як на мікро, так і на макрорівні,

тобто як на окремих підприємствах і торгово-посередницьких організаціях, так і в різних галузях АПК.

Логістику АПК С. А. Белих і Д. В. Стаханов визначають як науку й практику управління економічними потоками в сфері виробництва, розподілу, обміну й споживання продукції сільського господарства, включаючи ресурсне забезпечення АПК і збут готової продукції комплексу з метою найбільш повного задоволення потреб населення та потреб народного господарства в сільськогосподарській сировині та продуктах його переробки [11, с. 23].

Основними положеннями аграрної логістики, на наш погляд є:

1). Реалізація принципу системного підходу, зокрема оптимізація матеріального потоку у межах як сільськогосподарського підприємства, так і його підрозділів. Максимальний ефект від застосування цього підходу в АПК можливий при оптимізації сукупного матеріального потоку: від забезпечення сільського господарства засобами виробництва до кінцевого споживача, включаючи переробку сільськогосподарської продукції.

2). Оптимізація потоків за рахунок використання обладнання, що відповідає конкретним умовам роботи.

3). Застосування енергозберігаючих інтенсивних технологій, які дозволяють скорочувати виробничі витрати, витрати на логістику та енерговитрати, що є актуальним під час енергетичної кризи.

4). Облік логістичних витрат в межах усього логістичного ланцюга. Одним із наслідків підвищення ефективності логістичної системи є скорочення витрат на доведення матеріального потоку від первинного джерела до кінцевого споживача. Для вирішення цього завдання необхідно застосувати таку систему обліку витрат виробництва, яка дасть змогу відокремити логістичні витрати;

5). Спроможність логістичних систем до адаптації із зовнішнім середовищем. Суттєвою перешкодою в цьому є диспаритет цін, який призводить до зниження купівельної спроможності сільськогосподарських виробників.

Адже невідповідність економічних інтересів учасників логістичних ланцюгів руху товарів у аграрній сфері впливає на усіх: і підприємства з

виробництва й постачання матеріально-технічних ресурсів для сільського господарства (падіння ділової активності), і сільськогосподарських виробників (скорочення платоспроможного попиту), і підприємств переробної промисловості (звуження сировинної бази й скорочення обсягів виробництва), і кінцевих споживачів (недоспоживання) [11, с. 14].

Причини, що стримують впровадження логістики в господарську діяльність на погляд Лукинського В. С. такі [117]:

1). недосконалість необхідної правової бази та нестача відповідних спеціалістів;

2) логістика передбачає комплексний облік витрат, за якого зростання витрат у господарстві перебивається ефектом, отриманим за межами господарств. Разом з тим існуюча система бухгалтерського обліку, методики внутрішньовиробничого госпрозрахунку, що використовуються на практиці, поки що не дають змоги повністю оцінювати логістичні витрати й результати діяльності логістичних підрозділів та служб підприємства;

3) логістичний підхід передбачає перехід до гнучкішої організаційної структури підприємств, створення спеціалізованих логістичних служб і підрозділів [117].

Дослідженнями встановлено, що окремі великі фірми системи АПК України на сьогодні мають логістичні служби, що в значній мірі забезпечують їм успіх на ринку. Серед них компанії «РАЙЗ», «ГАБЕН», «СВІТЯЗЬ» (сфера матеріально-технічного забезпечення), «ЕКОЛАН», «АГРО» (сфера переробки та реалізації). Прикладом логістичного підходу в управлінні є українсько-австрійсько-німецьке підприємство «Укрінтерцукор», яке реалізує проект вирощування цукрових буряків в Україні за прогресивною технологією з 1994 р. Нині на підприємстві урожайність вдвічі більша за середню по Україні.

Логістика як наукова дисципліна і практика менеджменту може стати надійним помічником в удосконаленні діяльності підприємств олієжирового підкомплексу [28]. На думку Р. Р. Ларіної, методи системного підходу (аналізу) є найбільш дієвими та ефективними при розв'язанні складних проблем формування

логістичних систем [109, с. 65]. Саме системний підхід до аналізу та проектування управлінських процесів обумовлює виникнення логістичного менеджменту, концептуальною основою якого є комплексність управління потоками з моменту їх виникнення до моменту повного споживання [3, с. 41]. Для логістики характерна невідпрацьованість термінології, оскільки дослідники використовують різні поняття для характеристики одних і тих же об'єктів [19, с. 174].

Якщо розглядати виробництво і збут насіння соняшника на рівні сільськогосподарського підприємства, то етапи логістики виробництва і збуту насіння соняшника виглядають наступним чином (рис. 1.1).

Логістика в сільському господарстві пов'язана зі складанням виробничого календарного плану, прогнозуванням продажів, обробленням замовлень, диспетчеризацію, контролем за логістичною діяльністю, управлінням запасами готової продукції, використанням залученого та власного транспорту, іншими функціями.

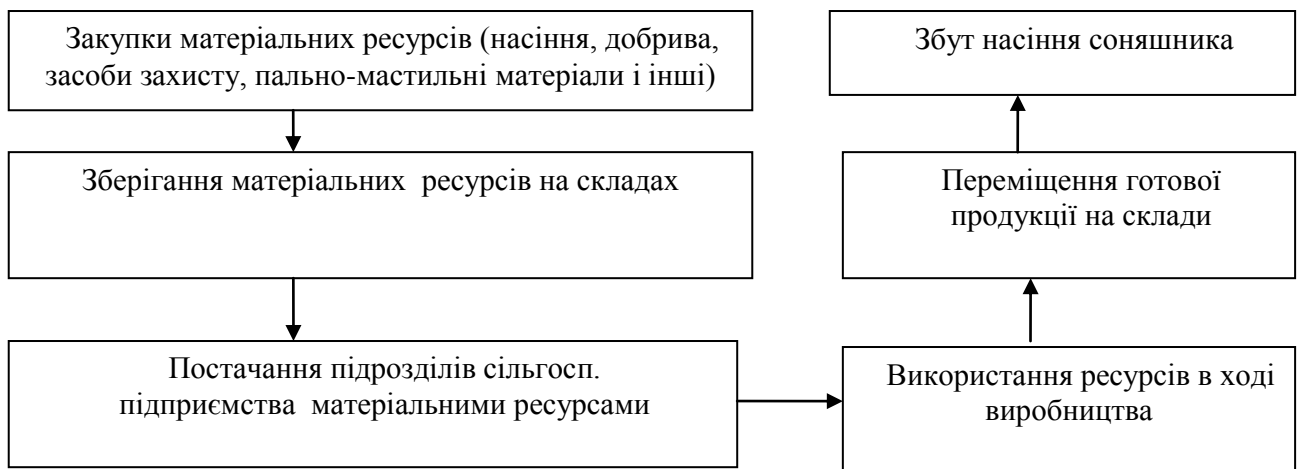


Рис. 1.1. Етапи логістичного процесу виробництва і збуту насіння соняшника

Джерело: розроблено автором

Логістична система є всеохоплюючою системою підприємства. Створення й управління нею повинно відбуватися з погляду максимальної ефективності роботи всього підприємства, а не лише максимальної ефективності окремих підсистем [125, с. 9].

Завдання логістики на рівні сільськогосподарських підприємств на наш погляд, такі:

- 1) планування обсягів виробництва продукції;
- 2) процес постачання ресурсів;
- 3) забезпечення процесу сільськогосподарського виробництва;
- 4) забезпечення первинної переробки сільськогосподарської продукції;
- 5) планування процесу збуту продукції;
- 6) відвантаження ресурсів продукції;
- 7) доставки вантажів та контроль за транспортуванням.

Процес сільськогосподарського виробництва взаємодіє з системою логістики за двома напрямками. По-перше, виробництво повинно забезпечувати необхідну кількість готової сільськогосподарської продукції в системі розподілу, що пов'язано з продовольчим забезпеченням. По-друге, сільськогосподарське виробництво залежить від системи матеріального забезпечення сировиною, матеріалами, комплектуючими частинами у визначеній кількості, визначеної якості і у визначений час [125].

Функціональний розподіл операцій в аграрному виробництві визначає різні функціональні логістичні підсистеми, через які проходять у процесі руху матеріальні, енергетичні, фінансові й інформаційні потоки з ринку закупівель до ринку споживачів готової продукції.

Перша аграрна логістична підсистема – підсистема постачання, що забезпечує процес руху виробничих і допоміжних матеріалів, запасних частин і з ринку ресурсів до складів сільськогосподарського підприємства через посередників або напряму від виробника. У сільськогосподарських підприємствах також здійснюється забезпечення власними засобами виробництва (насіння, корми, органічні добрива, молодняк худоби).

Друга логістична підсистема включає використання сировини, насіння, добрив, запасних частин в сільськогосподарському виробництві, де створюється готова продукція, яка відправляється на склади підприємства.

Третя логістична підсистема забезпечує рух сільськогосподарської продукції від виробника на оптові бази, переробні підприємства, біржі або через роздрібну мережу безпосередньо споживачеві.

Четверта логістична підсистема включає внутрішньовиробничий і невиробничий транспорт.

П'ята логістична підсистема, забезпечує складські процеси.

Логістична система виробництва та збуту насіння соняшника включає, на наш погляд, такі підсистеми:

- 1) логістична підсистема постачання ресурсів для виробництва та збуту насіння соняшника;
- 2) логістична виробнича підсистема вирощування соняшника;
- 3) логістична підсистема зберігання насіння соняшника;
- 4) логістична підсистема збуту насіння соняшника;
- 5) транспортно-логістична підсистема виробництва та збуту насіння соняшника;
- 6) логістична інформаційна підсистема виробництва та збуту насіння соняшника.

Метою логістичної підсистеми постачання ресурсів для виробництва та збуту насіння соняшника є закупівля і доставка зазначених ресурсів, їх приймання.

При цьому може використовуватися відповідна система стратегій постачання (табл. 1.1).

Логістична виробнича система вирощування соняшника забезпечує рух матеріального потоку під час таких етапів: основний обробіток ґрунту, передпосівний обробіток ґрунту та сівба, догляд за посівами, збирання урожаю. Внутрішньовиробнича логістика, на наш погляд, включає такі групи логістичних процесів: транспортні, транспортно-розподільчі, транспортно-збиральні, транспортно-переміщувальні.

Таблиця 1.1

**Система стратегій постачання ресурсів для виробництва та збуту
насіння соняшника**

Ресурси	Стратегія
1. Технічні засоби	Стратегія «регіональне джерело постачання», стратегія інтеграції постачальників у розвиток виробництва
2. Запасні частини для техніки	Стратегія «регіональне джерело постачання», стратегія «модульне джерело постачання»
3. Шини та інші гумові деталі для техніки	Стратегія «єдине джерело постачання», стратегія «точно – вчасно»
4. Пальне	Стратегія «єдине джерело постачання», стратегія інтеграції постачальників у розвиток виробництва
5. Органічні добрива для основних обробіток ґрунту	Стратегія «точно – вчасно»
6. Мінеральні добрива для вирощування соняшника	Стратегія «регіональне джерело постачання», стратегія «єдине джерело постачання», стратегія «модульне джерело постачання», стратегія інтеграції постачальників у розвиток виробництва, стратегія «точно – вчасно»
7. Насіння	Стратегія «модульне джерело постачання», стратегія інтеграції постачальників у розвиток виробництва, стратегія «точно – вчасно»
8. Засоби захисту рослин для вирощування соняшника	Стратегія «єдине джерело постачання», стратегія «модульне джерело постачання», стратегія «точно – вчасно»

Джерело: розроблено автором з урахуванням підходів [149,182].

Транспортні процеси при вирощуванні соняшника такі:

- транспортування насіння від комбайна на тік;
- транспортування насіння соняшника з току на склад.

До транспортно-розподільчих процесів при вирощуванні соняшника відносять:

- навантаження і внесення добрив (мінеральних та органічних), гербіцидів, інтексецидів, фунгіцидів;
- доставка насіння, завантаження посівного агрегата, сівба;
- десикація посивів.

Транспортно-збиральні процеси при вирощуванні насіння соняшника включають:

- збирання врожаю;

- розвантаження зерна з комбайна у накопичувач-перевантажувач (компенсатор).

До транспортно-переміщувальних процесів при вирощуванні соняшника відносяться мобільні процеси з переміщення власне машинно-транспортних агрегатів та ґрунту (з оборотом пласта чи без нього). Зокрема, за даними дослідників трактор ДТ-75 з плугом за 8-годинну зміну піднімає майже 16 тис. т ґрунту, а за сезон – майже 500 тис. т [156, с. 20-21]. Трактори тільки на переміщення витрачають 30% і більше потужності [111, с. 28]. На малоенергомістких роботах понад 75% усіх енерговитрат припадає на переміщення машин і механізмів [49, с. 96].

З огляду на методичні підходи логістики, на внутрішньовиробничих процесах у землеробстві матеріальний потік представлений ґрунтом, що обробляється (в інший час ґрунт перебуває у стані відносної нерухомості, як і матеріали, що знаходяться у запасах). Зазначене дозволяє висловити припущення, що до транспортно-переміщувальних процесів при вирощуванні соняшника можуть бути віднесені:

- оранка на зяб;
- мульчування ґрунту;
- обробіток ґрунту з вирівнюванням поверхні поля;
- ранньовесняне боронування.

У логістичній підсистемі зберігання насіння соняшника важливе місце належить управлінню запасами. Наприклад, у дослідженнях Я. А. Дроботі [146, с. 173-174] встановлено, згідно з групуванням виробничих запасів рослинництва СВК «Батьківщина» Котелевського району Полтавської області за методом ABC середньорічна вартість запасів насіння соняшника складає 9,1 тис. грн., його питома вага у загальному обсязі запасів становить 1,8%. Ця продукція відноситься до групи С, що передбачає мінімальний контроль за станом запасів; при замовленні запасів варто використовувати систему управління запасами «мінімум – максимум».

Утім, якщо здійснювати групування запасів продукції рослинництва [146, с. 176-177], то насіння соняшника займає 9,8% запасів його виду і входить до групи А, що вимагає постійного контролю за станом запасів, а реалізація запасів має здійснюватися у період найвищих закупівельних цін упродовж маркетингового року.

Групування запасів продукції рослинництва у цьому господарстві за допомогою XYZ-аналізу засвідчило, що насіння соняшника відноситься до групи Х (коефіцієнт варіації становить 63,3%). Згідно з матрицею ABC-XYZ-аналізу управління запасами ця продукція відноситься до групи АХ, для якої характерна висока вартісна оцінка (вартість запасів) і висока точність прогнозу (при збуті) [146, с. 178-179].

Логістична підсистема збуту насіння соняшника, на наш погляд, передбачає вирішення такого питання, як максимізація прибутку від реалізації насіння, враховуючи динаміку закупівельних цін впродовж маркетингового року.

Транспортно-логістична підсистема виробництва і збуту насіння соняшника забезпечує здійснення транспортних та транспортно-технологічних (транспортно-розподільчих та транспортно-збиральних) процесів при вирощуванні соняшника, збиранні врожаю та його збуті.

За даними [153, с. 90], соняшник належить до малоенерго- та транспортномістких культур: обсяги перевезень при вирощуванні та збиранні за різної урожайності складають 4-6 т/га; питомі витрати дизельного пального на виробництво насіння – 48-62 кг/га, у тому числі на тракторних транспортних роботах – 9-12 кг/га; питома вага енерговитрат на транспортних перевезеннях складає 18,8-19,4%.

Аналіз таблиці 1.2 свідчить, що витрати моторного пального (бензин автомобільний, пальне дизельне) автомобілями та тракторами з причепами при перевезенні врожаю при збиранні соняшника та транспортуванні мінеральних добрив при його вирощуванні практично прямо пропорційні відстані перевезень.

Так, при зростанні відстані перевезень від 1 км до 10 км (10 разів) витрати пального зростають від 2 л до 19 л (у 9,5 разів).

Таблиця 1.2

Динаміка витрат моторного пального для транспортування насіння соняшника та мінеральних добрив під урожай (обсяг перевезень 6,1 т/га)

Відстань перевезень, км	Питомі витрати пального, л/га	Відносний показник витрат, %
1	2	100,0
3	6	300,0
5	9	450,0
10	19	950,0

Джерело: розраховано за даними [144, с. 175].

Згідно з даними [42, с. 235] питомі енерговитрати на виробництво і доставку насіння соняшника на заготівельні (переробні) підприємства складають при віддалі перевезень 20 км 125,5% енерговитрат на вирощування і збирання, 30 км – 140,4%, 50 км – 166,0%.

Логістична інформаційна підсистема виробництва та збуту насіння соняшника включає інформаційні бази, відповідний ІТ-персонал, ІТ-технології та матеріально-технічну базу, що забезпечує просування інформаційних потоків у процесі закупівель ресурсів, вирощування соняшника, зберігання та збуту його насіння.

Необхідність та можливість використання інструментарію логістики в аграрній сфері доцільна, оскільки вона є комплексом взаємозалежних виробництв і при їх взаємодії використовується основоположний принцип логістики - системний підхід. Оскільки взаємозв'язки між галузями та підприємствами цього комплексу опосередковуються товарним обміном, то системоутворюючими елементами АПК стають матеріальні потоки, а також пов'язані з ними потоки фінансових ресурсів та інформації. Однак, на думку дослідника «концепція АПК хибувала тим, що система торгівлі була організаційно відокремлена стосовно доведення продовольства до безпосереднього споживача» [142, с. 74]. Зважаючи на зазначене, на наш погляд, в межах АПК головними є переробна промисловість і торгівля як кінцева ланка логістичного ланцюга. Виходячи з цього,

чотирисекторна модель олійножирового підкомплексу АПК, орієнтована на споживача може бути представлена наступним чином (рис. 1.2).

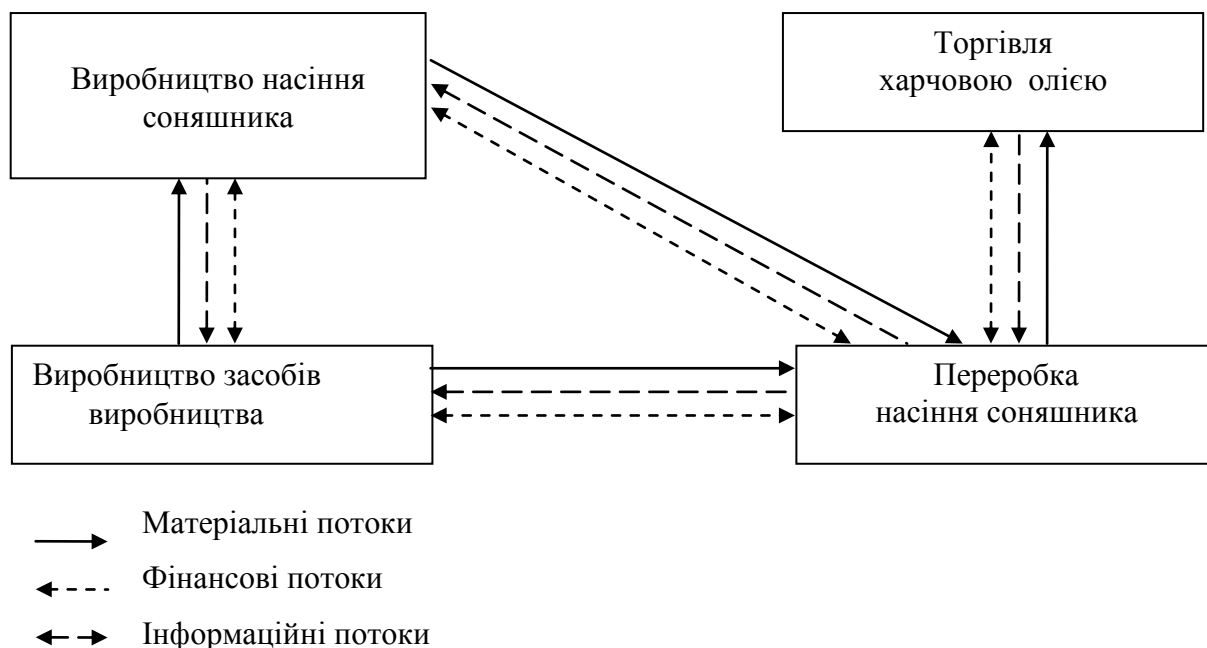


Рис. 1.2. Чотирисекторна макрологістична модель олійножирового підкомплексу АПК

Джерело: розроблено автором

На матеріальні потоки при виробництві насіння соняшника впливають такі фактори, пов'язані з розташуванням і спеціалізацією сільськогосподарських виробників:

1) місцезнаходження сільськогосподарських підприємств, спеціалізованих на виробництві насіння соняшника, що зумовлюється ринками збуту сільськогосподарської продукції, наявністю переробних потужностей, місткостей для зберігання насіння соняшника і продуктів його переробки (олія, шроти), наявністю та станом транспортних комунікацій й інших елементів інфраструктурного комплексу;

2) ринкові трансакції в сфері олійножирового підкомплексу значною мірою обумовлені існуючим виробничим потенціалом сільського господарства (наявністю споруд сільськогосподарського призначення, об'єктів інфраструктури АПК та ін.) [11];

3) обсяги, структура і спрямованість потоків матеріально-технічних ресурсів при виробництві насіння соняшника здебільшого зумовлені обсягами посівних площ, спеціалізацією сільськогосподарських виробників, необхідністю врахування кон'юнктури ринку;

4) інтенсивність зовнішніх і внутрішніх для олійножирового підкомплексу трансакцій відповідно пов'язана з ефективністю і результативністю сільськогосподарського виробництва [11];

5) розвиток міжрегіональних і міжнародних зв'язків при збуті насіння соняшника;

6) забезпечення паритету цін на матеріально-технічні ресурси для сільського господарства і сільськогосподарську продукцію;

7) концентрація сільськогосподарського виробництва і кооперування сільськогосподарських виробників (згідно закону масштабу, чим більші розміри сільськогосподарського підприємства, тим вище результативність і ефективність його діяльності) [11].

Виходячи із цього, важливими напрямками логістизації олійножирового підкомплексу необхідно визнати системну інтеграцію всіх учасників і елементів комплексу та структурну оптимізацію всіх логістичних ланцюгів і систем. Застосування концепції логістики в олійножировому підкомплексі є одним із перспективних напрямків підвищення його ефективності. В ринкових умовах суттєвим є включення в макрологістичну модель олійножирового підкомплексу четвертого сектору – торгівлю харчовою олією.

1.2. Методичні засади енергетичного менеджменту логістичних систем сільськогосподарських підприємств

Застосування концепції та методології логістики в агропромисловому комплексі спрямоване на оптимізацію управління ресурсними, інформаційними та енергетичними потоками. Слід відзначити, що кожна із функціональних галузей логістики вже достатньо вивчена та описана у відповідній літературі. Відносно

новим же в логістичному підході є інтеграція галузей АПК з метою досягнення результату з мінімальними витратами часу і ресурсів шляхом оптимального наскрізного управління потоками.

Одна з причин, яка обумовила необхідність застосування логістики в сфері економіки, – енергетична криза 70-х років ХХ ст. Збільшення вартості енергоресурсів змусило підприємців шукати методи підвищення економічності перевезень. Однак ефективно розв'язати таке завдання тільки за рахунок раціоналізації роботи транспорту неможливо. Виникає необхідність в узгодженні дій всіх учасників логістичного ланцюга АПК. У зв'язку із зростанням цін на енергоресурси аграрна логістична система змушена адаптуватися і адекватно реагувати на зміни зовнішнього середовища, тобто виникає необхідність застосування енергоощадної політики як на макро, так і на мікрорівні.

Застосування концепції енергоощадливості потребує, переусім, розкриття поняття «енергія». Енергія (від грецького *energia* – дія, діяльність) – «одна з основних властивостей матерії, загальна міра всіх форм її руху, здатність якогось-небудь тіла, речовини виконувати певну роботу або бути джерелом тієї сили, що виконуватиме роботу» [25, с. 174]. Енергія присутня завжди і всюди. Зміна енергії вимірюється роботою, яку може виконати система, переходячи із одного стану в інший. У фізиці в зв'язку з різноманітними формами руху матерії розглядають різні види енергії: механічну, внутрішню, електромагнітну, ядерну та інші. Вимірюють енергію такими ж величинами, як і роботу, – джоулями, кілограмометрами, ват-годинами або одиницями теплоти – калоріями, кілокалоріями та ін. За законом збереження енергії не можливо ні створити, ні знищити енергію, можна тільки її перетворювати [136, с. 7].

Потік – це безперервний рух, надходження великої кількості чого-небудь; велика кількість, маса когось, чого-небудь, що рухається в одному напрямі [24]. Енергетичні потоки науковцями розглядаються при вивченні аграрної екосистеми, в електроенергетиці та в господарській діяльності. Аналіз існуючих визначень різними дослідниками подано в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Визначення терміну «енергетичний потік»

Трактування терміну або напрямок застосування	Автор, джерело
1	2
Автор використовує поняття енергетичного потоку або конвертованих в енергію потоків для визначення структури агроєкосистеми. Потік вимірюється в джоулях.	Т.Ш. Фузелла [203]
Сформовано поняття енергетичної логістики як науки про управління й оптимізацію енергетичних потоків, потоків послуг у сфері енергопостачання і пов'язаних з ними інформаційних та фінансових потоків в системі енергопостачання для досягнення визначених цілей.	Є.Н. Салимоненко, Т.А. Шиндина [169]
Енергетичні потоки на відміну від традиційних фізичних, які складаються із окремих партій продукції, є нерозривними у просторі матеріальними потоками.	І.П. Бутковский [22]
Енергетичний потік – різноманітні види енергії.	Г.Е. Кудинова [108]
Енергетичні потоки у вигляді паливних, електричних, газових та інших мережевих структур є третім видом матеріальних потоків, які спільно з інформаційними потоками синхронізовано забезпечують логістичні потоки (речового характеру)	В.П. Мельников, А.Г. Схиртладзе, А.К. Антонюк [121]
Енергетичний потік – спрямований рух електричної і теплової енергії (енергоносіїв) всередині логістичної системи, між логістичною системою і зовнішнім середовищем з метою досягнення ефективного функціонування логістичної системи.	Н.Г. Филонов, Л.В. Коваленко, С.К. Дащинская [200]
В системі електропостачання при розгляді руху і використання ресурсів вихідним є енергетичний потік. В енергетичному потоці керованим компонентом є потік енергетичного ресурсу (для вітроелектростанції – це вітровий потік, для фотоелектричної – потік сонячної інсоляції та ін.), що перетворюється в потік електричної енергії під впливом інформаційного потоку системи управління та матеріального потоку основних і оборотних фондів.	Т.М. Афонченкова [6]
Енергетичний потік використовується в операційному процесі як забезпечення енергоресурсами.	О.В. Перебийніс [153]
Енергетичні потоки – потоки енергоносіїв та енергії (частіше електричної). Розгляд їх як окремого виду потоку пов'язано зі специфікою їх виробництва і транспортування, що зводиться до їх безперервності, яка забезпечується резервуванням залізничної колії.	В.В. Щербаков [209]

Джерело: складено автором

Зокрема, Ю. Одум застосовує для опису «поведінки» енергії в екосистемі поняття «потік енергії», тому що перетворення енергії відбувається в одному напрямку [137, с. 111].

Із точки зору логістичного підходу, на наш погляд енергетичний потік у сільському господарстві утворюється енергоресурсами (пальне, природний газ, електроенергія, вугілля, котельне паливо, деревина та ін.) у процесі використання

логістичних (навантаження, транспортування, розвантаження, складування та ін.) і/або технологічних операцій при виробництві і збутові сільськогосподарської продукції.

Головною особливістю енергетичних потоків є те, що в процесі використання енергія змінює свою форму, виконується певна робота. При цьому частина енергії переходить у навколишнє середовище як теплова енергія (це енергетичні втрати).

Найважливішими ознаками класифікації енергетичних потоків є такі.

1) щодо логістичної системи:

а) зовнішній енергопотік – це потік енергоресурсів, які надходять у логістичну систему із зовнішнього середовища;

б) внутрішній енергопотік – це потік, що виникає і використовується у внутрішньому середовищі логістичної системи сільськогосподарського підприємства.

2) Залежно від фізичних властивостей ресурсів:

а) матеріальні енергопотоки – бензин автомобільний, дизельне паливо, мазут топковий, вугілля та інші;

б) нематеріальні енергопотоки – електроенергія, сонячна енергія, енергія м'язів людини та ін.

3) За тривалістю відтворення:

а) поновлювані (енергія Сонця, людини, тварин, енергія біомаси);

б) непоновлювані (вичерпні) енергопотоки – це потоки енергоресурсів, джерелом яких є корисні копалини (нафта, газ, вугілля, торф).

4) За цілями використання:

а) активні енергопотоки, які в свою чергу поділяються на прямі (енергія людини, робочих тварин, викопна, сонячна, електроенергія та ін.) та непрямі (насіння, добрива, засоби захисту рослин та ін.);

б) пасивні потоки енергії (сільгосптехніка, будівлі та споруди, негосподарський транспорт).

5) За джерелом виникнення:

а) техногенні енергопотоки – сільськогосподарська техніка, мінеральні добрива, бензин автомобільний, мазут топковий, вугілля, газ та ін.);

б) біогенні енергопотоки – енергія живої праці, сонячна радіація, енергія гумусного покриву та ін.

Управління енергетичними потоками в сільському господарстві включає в себе своєчасне забезпечення процесу виробництва енергетичними ресурсами і оптимальне їх використання, а також запровадження енергозберігаючих заходів на всіх етапах.

Виробництво насіння соняшника та його переробка поєднані в олійножирову галузь в Україні, яка взаємодіє через потоки енергії з паливно-енергетичним комплексом. Потоки енергії в олійножировому підкомплексі АПК представлені на рис. 1.3.

Згідно логістичного підходу зв'язок паливно-енергетичного комплексу з АПК є ешелонованим (виробник – посередник – споживач), що ускладнює організаційно-економічні відносини між ними.

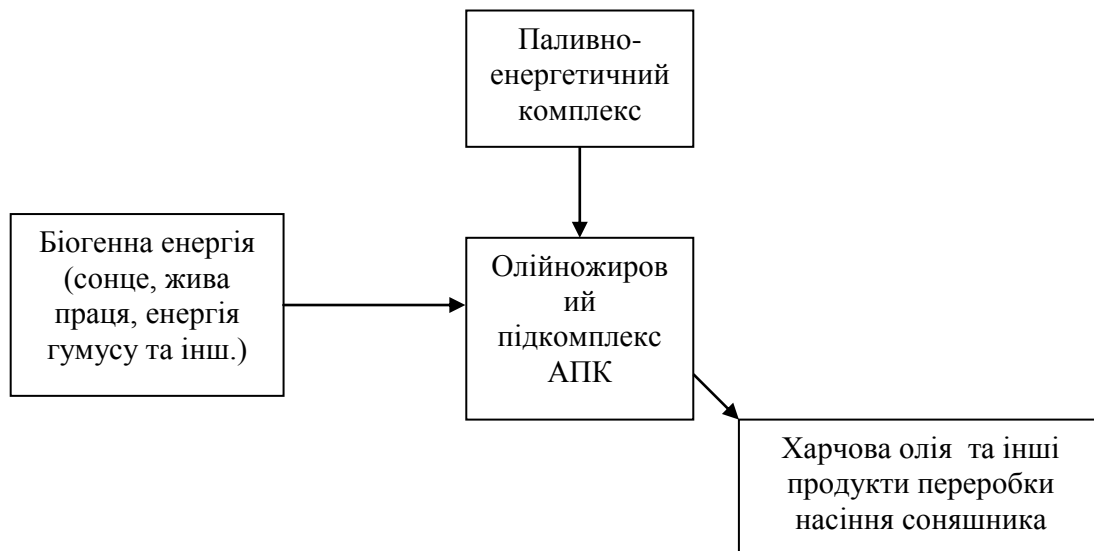


Рис. 1.3. Потоки енергії в олійножировому підкомплексі АПК

Джерело: розроблено автором

Методологічною основою управління матеріальним потоком згідно концепції логістики є системний підхід, який розглядає окремі об'єкти логістики як єдину систему і дозволяє побачити об'єкт, що вивчається як комплекс

взаємопов'язаних підсистем з усіма їх інтегрованими властивостями та зв'язками [3, с. 33]. Таким чином, управління енергетичними потоками в аграрних логістичних системах також доцільно розглядати з позицій системного підходу.

Управління аграрними логістичними потоками відбувається як на макро-, так і на мікрорівні [116]. На макрорівні АПК є ланцюгом, через який послідовно проходить матеріальний потік, що інтегрується з окремими підприємствами. При традиційному підході управління кожним підприємством (тобто сільськогосподарськими підприємствами, підприємствами з виробництва засобів виробництва для сільського господарства і переробними підприємствами) відбувається власником відокремлено через що завдання управління наскрізним енергетичним потоком не ставиться. Згідно логістичного підходу об'єктом управління в АПК виступає наскрізний матеріальний потік та потік енергетичних ресурсів.

Управління енергетичними потоками спрямовано на координацію планування і поточної діяльності в сфері забезпечення енергоресурсами аграрного виробництва в тісному зв'язку з технологічним процесом (рис. 1.4.).

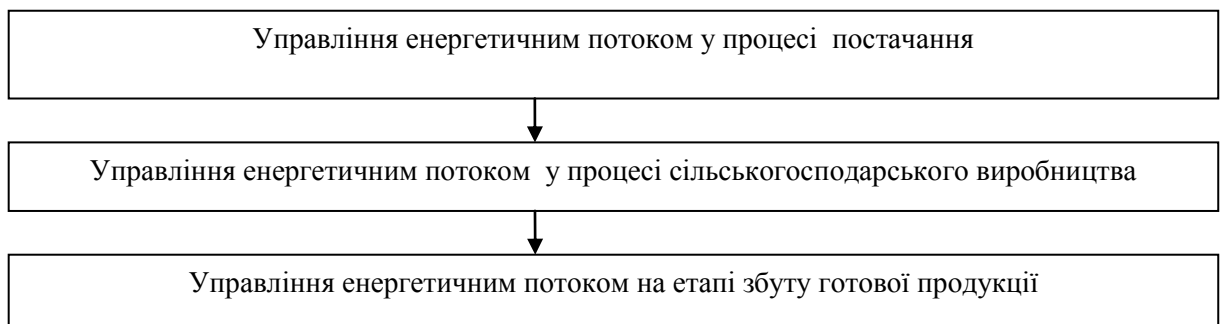


Рис. 1.4. Схема управління енергетичним потоком

Джерело: розроблено автором

Аграрний логістичний ланцюг виглядає наступним чином: постачання – зберігання – виробництво – зберігання готової продукції – розподіл – транспортування – споживання (переробка). На кожному етапі відбувається споживання енергоресурсів.

Згідно логістичного підходу необхідно відмовитись від ізольованого розгляду споживання енергетичних ресурсів і за критерієм мінімуму витрат енергоресурсів, який базується на оптимальному значенні кожного з додатків, варто розглядати цільову функцію в такому вигляді:

$$f(E) = \min(E_{пост} + E_{збер} + E_{вир} + E_{збгп} + E_{розп}) \quad (1.1)$$

де $E_{пост}$ – кількість спожитої енергії в процесі постачання ресурсів, т умовного палива (у.п.);

$E_{збер}$ – кількість спожитої енергії в процесі зберігання ресурсів, т у.п.;

$E_{вир}$ – кількість спожитої енергії в процесі виробництва продукції, т у.п.;

$E_{збгп}$ – кількість спожитої енергії в процесі зберігання готової продукції, т у.п.;

$E_{розп}$ – кількість спожитої енергії в процесі розподілу продукції, т у.п.;

Після нафтової кризи 1973 р. з'явилася чи не найкраща політична інновація ХХ століття – було винайдено управління споживанням енергії (demand side management). Саме завдяки балансу між попитом і пропозицією вдалося досягнути значного скорочення енергоємності, а відповідно й зменшення приросту споживання енергоресурсів у розвинених країнах світу [120, с.13].

Управління енергоспоживанням в аграрному виробництві – це процес, спрямований на визначення оптимальних цілей використання енергоресурсів і раціональних шляхів їх досягнення. Управляти процесом раціонального енергоспоживання доцільно в межах функціонування системи організації й управління енергозбереженням [140, с. 119]. Багато уваги приділяється вченими питанням енергозбереження в аграрній сфері [17, 20, 35, 36, 41, 48, 73, 75, 77, 195, 210].

Важливим інструментом управління енергетичними потоками є, на наш погляд, енергетичний менеджмент. У науковій літературі наводяться чисельні його визначення [46, 158, 143].

Енергетичному менеджменту, як і менеджменту взагалі, властиві загальні функції, які враховують конкретну специфіку області управління. До них відносяться планування, організація, мотивація, контроль та координація. В основі практичної реалізації зазначених функцій знаходиться інформаційний банк даних стосовно динаміки енергетичних та матеріальних потоків на підприємстві. Збір, класифікація і опрацювання цих даних здійснюється, як правило, безпосередньо внутрішнім та зовнішнім менеджментом в рамках попереднього енергетичного аудиту [4, с. 111].

На думку А.В. Праховника «енергетичний менеджмент є методологічною наукою із практичним інструментом для здійснення процесу управління використанням енергії, а саме – планування, організації (запровадження), мотивації та контролю оптимального раціонального використання всіх видів та форм енергії при доцільному забезпеченні потреб людини (організації) та мінімальному негативному впливу на довкілля» [158, с.114].

І.В. Сазонова вважає, що поряд з поняттям енергетичного менеджменту необхідно ввести термін енергоуправління. Під енергетичним менеджментом логістичної системи слід розуміти сукупність добровільних, ініціативних та результативних дій економічних суб'єктів, спрямованих на реалізацію з максимально можливою ефективністю їх власних програм, проектів та цілей у сфері використання та збереження енергії у виробничому процесі. Енергоуправління є сукупністю дій державних органів та економічних суб'єктів, спрямованих на дотримання та виконання обов'язкових вимог законодавства з енергозбереження та використання енергоносіїв, а також розробку та реалізацію відповідних програм, проектів та цілей [169, с. 241].

Варто звернути увагу на тлумачення енергетичного менеджменту як процесу, спрямованого на оцінку витрат енергоресурсів та визначення раціональних шляхів їх використання. Вважається, що предметом енергетичного

менеджменту як науки є закономірності та тенденції виробничого енергоспоживання, принципи управління виробництвом як енергетичною екологічнобезпечною системою [158, с. 7].

Енергетичний менеджмент (що є складовою менеджменту підприємства) інтерпретують: як управлінські дії, спрямовані на забезпечення ефективного функціонування енергетичної системи підприємства та досягнення його цілей; як управління здійснюваними на підприємствах процесами розподілу та використання енергоресурсів, що забезпечується виробництвом запланованих обсягів продукції (послуг); як прийняття управлінських рішень та контроль їх реалізації, що забезпечують ефективне використання енергетичних ресурсів [143, с. 31-32].

Під поняттям енергетичного менеджменту логістичної системи на наш погляд варто розуміти управління енергетичними потоками при виконанні логістичних операцій у процесі виробництва та збуту продукції (надання послуг).

На думку А.В. Праховника, Є.М. Іншекова використання терміну «енергетичний менеджмент» можливе на двох рівнях:

- 1) макрорівень – група країн, держава, галузь економіки, регіон, область, місто;
- 2) макрорівень – підприємство, організація, установа, фірма, соціально-адміністративні об'єкти (лікарні, школи, театри і т.п.), приватна садиба, родина [157, с. 9].

На мікрорівні відносно домінують технологічні знання в системі триєдиних дій в області енергозбереження, а на макрорівні – управлінські [158, с. 115].

Особливості енергетичного менеджменту в аграрній сфері досліджувались такими науковцями, як В. І. Гавриш, М. Н. Малиш, В. І. Перебийніс, Н. Ю. Донець та ін. [141, 127, 128].

Існують такі передумови для застосування енергетичного менеджменту на сільськогосподарському підприємстві.

- 1) Енергетичний менеджмент здійснюється виключно економічними суб'єктами.

2) Наявність внутрішньої мотивованої діяльності персоналу, обумовленої, у першу чергу, принципами енергозбереження та енергоефективності.

3) Особиста зацікавленість енергоменеджера у кінцевих результатах.

4) Необхідність застосування обліку результатів енергетичного менеджменту на підприємстві, а також врахування негативних результатів.

5) Активний пошук нових можливостей і шляхів, творчі аспекти у ефективному енерговикористанні.

6) Унеможливлення імітації та фальсифікації інформації у процесі енергетичного аудиту.

Модель системи енергетичного менеджменту може виглядати наступним чином як показано на рис. 1.5.

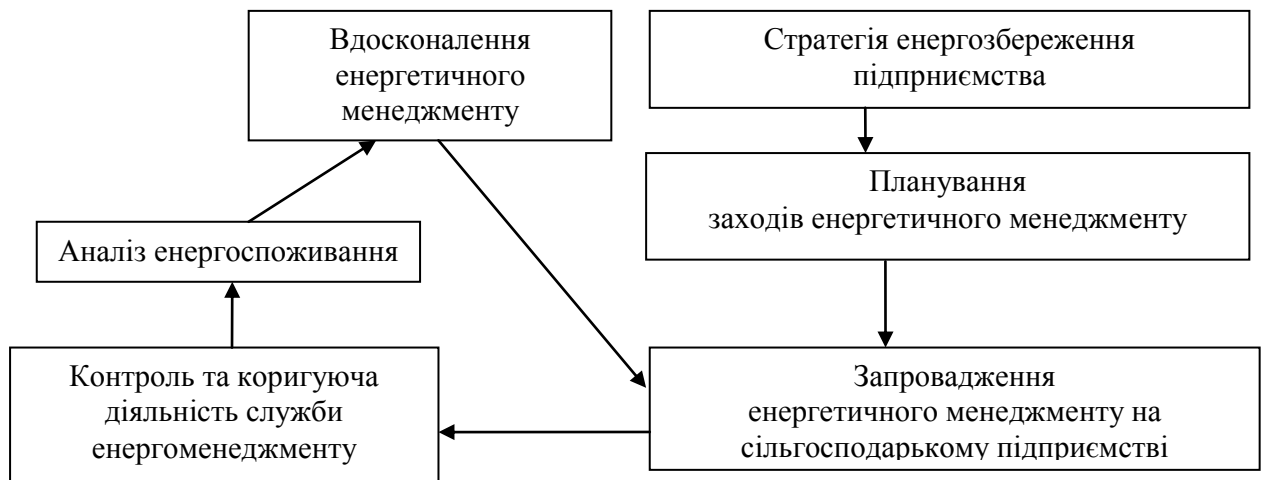


Рис. 1.5. Модель системи енергетичного менеджменту сільськогосподарського підприємства

Джерело: розроблено автором

На думку вчених [93, 158] для впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві виникає необхідність введення в штат енергетичного менеджера. Ці обов'язки можуть бути покладені за сумісництвом на інженера-енергетика, інженера-механіка або окремо призначеного працівника.

Фахівець з енергетичного менеджменту – людина, яка виконує функції для досягнення ефективного використання енергетичних ресурсів (енергії) при

забезпеченні максимальних потреб організації в енергії та мінімальному негативному впливу на довкілля [158, с. 114].

Енергетичний менеджер – це посадова особа, яка відповідає за впровадження і ефективне функціонування енергетичного менеджменту на підприємстві. Дії енергетичного менеджера спрямовані як на сільськогосподарське підприємство в цілому, так і на окремі його галузі. При поєднанні підходів енергетичного менеджменту з логістичним підходом, а саме, при розгляді процесу виробництва і збуту насіння соняшника як логістичної системи, головним виступає принцип системності.

Основні обов'язки енергетичного менеджера в галузі рослинництва, зокрема у виробництві насіння соняшника полягають в наступному:

а) в напрямку технології виробництва:

- збір даних про споживання паливно-енергетичних ресурсів з використанням лічильників і контрольно-вимірювальних приладів;
- збір даних про потоки ресурсів, зокрема, енергетичних ресурсах і готової продукції;
- впровадження заходів з економії енергії на кожній стадії логістичного ланцюга;
- запровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур;

б) в напрямку управління виробництвом:

- інформування персоналу про заходи, спрямовані на економію енергії;
- аналіз поведінки працівників із економії (чи перевитрат) енергоресурсів на конкретних ланках виробництва;
- застосування заходів з мотивації персоналу з метою раціонального використання всіх видів енергії;
- планування енергоспоживання галузі та окремих його ланок;
- організація обліку енергоспоживання в галузі;
- розгляд та уточнення норм витрачання палива на окремих виробничих операціях у відповідності до конкретних умов виробництва;
- контроль за виконанням планів зі скорочення споживання енергоресурсів;

- пошук резервів підвищення енергетичної ефективності виробництва.

Впровадження енергетичного менеджменту дозволяє отримати більш детальну картину споживання енергії, порівняти рівні споживання зі споживанням енергії на інших підприємствах для точної оцінки проектів економії енергії, що плануються для впровадження на даному підприємстві [93, с. 134].

Використання фізично і морально застарілої техніки в сільськогосподарських підприємствах та фермерських господарствах, зумовлює перевитрати енергоресурсів, що свідчить про значні резерви підвищення енергетичної ефективності та необхідність енергетичного аналізу.

Тому подальші дослідження спрямовані на розробку системи показників ефективності виробництва насіння соняшника.

1.3. Система показників енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника

Одними з важливих завдань, що стоять перед товаровиробниками, є економія енергоресурсів за рахунок зниження енергоємності функціонування логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника. Встановлено, що логістична система відображає виробничі відносини у розрізі використання енергоресурсів на виробництво продукції по ланцюгу «постачання – виробництво – збут». Для відшукування резервів економії енергоресурсів та впровадження енергозберігаючих технологій постає потреба у детальному дослідженні логістичної системи виробництва насіння соняшника за допомогою оцінки енерговитрат.

В економічній науці існують підходи для оцінки продукції в енергетичних одиницях. Одним із головних представників фізичної економії в Україні був С.А. Подолинський (1850–1891 рр.). Його дослідження в науковій розвідці «Праця людини та її відношення до розподілу енергії» (1880 р.) поклали основу для подальшого розвитку думки про необхідність виміру виробництва в енергетичних одиницях. С. А. Подолинський гідно розвинув ідеї фізичної економії, запропонувавши «енергетичний бюджет людства». Першим

запровадивши в науковий обіг згадане поняття, він водночас заклав основи методології того, що нині іменується аналізом глобального рівня господарювання. Зокрема, вчений вважав що, людська діяльність, пов'язана з використанням дарованих природою корисних копалин, може бути економічно та екологічно виправданою тоді, коли їх поклади використовуються з метою нагромадження енергії на земній поверхні та запобігання її ентропії [166, с. 11].

Ідею необхідності оцінки праці в енергетичних одиницях виміру розвинули в своїх працях такі вчені як В. Вернадський, Г. Кржижановський. Але застосовувати енергетичні підходи до виробництва продукції почали лише в 70-х роках ХХ сторіччя в розвинутих країнах Західної Європи та США. У 1975 р. у Швеції на з'їзді під керівництвом Міжнародної федерації інститутів перспективних досліджень був запроваджений термін «енергетичний аналіз». Енергетичний аналіз став основою для методики біоенергетичної оцінки продукції.

Сучасні методи оцінювання витрат енергоресурсів є до певної міри уніфікованими, що дає можливість кількісно і якісно оцінити енерговитрати виробництва у натуральних, вартісних та енергетичних одиницях (табл. 1.4).

Усі три методи оцінки енергетичних витрат у виробництві продукції є, безперечно, змістовною, системною та економічно доцільною аналітикою витрат енергоресурсів. Проте, на нашу думку, з позиції дедуктивної деталізації факторів та індуктивної розробки пропозиції логічним є застосування алгоритму окремої альтернативної оцінки, а не використання їх комплексу. Обґрунтовуючи вибір окремого методологічного підходу до оцінки енергетичних витрат виробництва насіння соняшника, виникла необхідність акцентувати увагу на таких аспектах.

Починаючи з 70-х років минулого сторіччя, більшість вітчизняних і зарубіжних учених при аналізі енерговитрат висловлюють думку, що з усіх наявних методик оцінки затрат енергетичних ресурсів першочерговою є біоенергетична оцінка.

Методи оцінки енерговитрат при виробництві сільськогосподарської продукції

Вид оцінки	Одиниц і виміру	Методика розрахунку критерію ефективності	Етапи проведення оцінки	Перевага	Недоліки
1	2	3	4	5	6
Натуральна оцінка (оцінка прямих затрат)	тонна, літр, м ³ , Ватт	Відношення валової продукції до питомих витрат енергоресурсів у натуральному виразі	I. Підрахунок прямих енерговитрат виробництва. II. Розрахунок критерію ефективності використання енергоресурсів.	1. Оперативність у підрахунках на базі автоматичних систем обліку енерговитрат. 2. Прозорість динаміки. 3. Співставність з технологічними нормами енергозатрат. 4. Є обов'язковим елементом інших оцінок енерговитрат виробництва	1. Можливість неточності або помилки в обліку енерговитрат. 2. Не враховує диференційність енергоресурсу. 3. Не враховує непрямі види енергії.
Грошова оцінка (вартісна)	грн.	Відношення валової продукції до питомих витрат сукупних енергоресурсів у грошовому виразі	I. Підрахунок прямих енерговитрат виробництва. II. Визначення прямих енерговитрат на виробництво продукції з врахуванням ціни (вартості) одиниці ресурсу. III. Розрахунок критерію ефективності використання енергоресурсів	1. Демонструє складову виробничих витрат. 2. Впливає на цінову політику підприємства. 3. Має структурну співставність з іншими показниками грошового еквіваленту. 4. Враховує різні види енергоресурсів.	1. Інфляційні процеси унеможливають достовірність аналізу динаміки енерговитрат. 2. Поточне коливання ціни протягом року призводить до аналізу за середньорічними цінами, що породжує похибку оцінки. 3. Ціновий фактор дуже ускладнює планування та прогноз енерговитрат. 4. Не враховує непрямі види енергії.

1	2	3	4	5	6
Біоенергетична оцінка	Калл, Дж	Відношення корисного енергетичного змісту валової продукції до питомих витрат сукупної енергії	<p>I. Підрахунок прямих енерговитрат виробництва.</p> <p>II. Визначення прямих енерговитрат на виробництво продукції з врахуванням біоенергетичних витрат енергії.</p> <p>III. Визначення побічних енерговитрат на виробництво продукції з врахуванням уречевлених витрат енергії.</p> <p>IV. Розрахунок сукупних енерговитрат</p> <p>V. Розрахунок критерію енергетичної ефективності виробництва</p>	<p>1. Враховує прямі і непрямі види енергії.</p> <p>2. Можливість порівнянності технології з врахуванням усіх видів енергії.</p>	<p>1. Низька оперативність у підрахунках біоенергетичних еквівалентів.</p> <p>2. Ускладнена методика диференціації енергоресурсів.</p> <p>3. Суперечність з врахуванням промислової енергії у сільськогосподарському виробництві.</p> <p>4. При розбіжності результатів економічної оцінки енерговитрат технології виробництва з результатами біоенергетичної оцінки цієї ж технології пріоритет віддається першій.</p> <p>5. Існування великої кількості підходів до обрахунку біоенергетичних еквівалентів.</p>

Джерело: узагальнено автором з використанням джерел [42, 12]

Розуміння біоенергетичної суті виробництва продовольства, кількісне врахування й аналіз процесів перетворення потоків вільної енергії в агроекосистемах дають можливість визначити перспективні напрями розвитку агротехнологій [12, с. 3].

Головною перевагою енергетичної оцінки є можливість показати всі складові сільськогосподарського виробництва в єдиних постійних величинах у певний проміжок часу, на відміну від вартісних параметрів у зв'язку з інфляційними процесами [12, с. 5].

На думку авторів біоенергетичний підхід дозволяє порівняти неоднорідні та однорідні споживчі вартості, а також якість взаємопов'язаних продуктів різних сфер АПК [42, с. 56].

Авторів, які займаються вивченням біоенергетичної оцінки продукції можна поділити на дві групи. Перша аналізує енергію на вході в систему, головним чином, енергію непоновлюваних джерел. Друга група авторів включає в перелік джерел енергії також енергію біогенну, зокрема, сонячну радіацію, енергію гумусного шару, опади.

Загальний зміст біоенергетичної оцінки полягає у наступному. Сільськогосподарська система виробництва, як відомо, базується на двох видах енергії: природній – до якої відносять постійне сонячне випромінювання, що забезпечує реалізацію процесів фотосинтезу, та штучній, котра поділяється на біологічну та промислову. До першого виду відносять затрати м'язової енергії людини та тяглової сили тварин, а також енергетичний потенціал органічних речовин; до другого – енергію електростанцій, природного палива та інших джерел тепла. Крім того, енерговитрати у сільському господарстві поділяються на прямі, пов'язані з виконанням робіт безпосередньо в сільському господарстві (жива праця, паливо, електроенергія, насіння) та непрямі, пов'язані з виробництвом техніки, мінеральних добрив, пестицидів тощо.

Саме втілення в цих засобах виробництва енергії переноситься на отриману готову продукцію протягом одного виробничого циклу (мінеральні добрива, пестициди, насіння, паливо тощо) та багатьох циклів (сільськогосподарські угіддя,

сільськогосподарські машини та агрегати). Іншими словами, кількість накопиченої енергії в агросистемі у вигляді рослинної біомаси залежить від сформованого врожаю та прямопропорційна його величині.

Проте, врахування у врожаї сільськогосподарської культури усіх видів енергії, які оцінюються системою різних показників, неможливе без наявності однієї одиниці вимірювання. І в цьому сенсі актуальнішою є біоенергетична оцінка, оскільки це оцінка затрат енергії, що побудована на єдиних енергетичних одиницях (еквівалентах).

У той же час будь-яка система виробничого характеру заснована і функціонує на основі вхідних факторів виробництва: землі (сільськогосподарські угіддя, природні копалини тощо), праці, капіталу та підприємницького хисту, – яким з позиції біоенергетики властиві затрати (прямі витрати у натуральному виразі) та енергія.

Акцентування уваги на цьому обґрунтоване таким:

По-перше, два ресурси: (земля і праця) – носії прямої біологічної енергії, мають диференційну сутність, оскільки кожна окрема земельна ділянка має різний рівень родючості, окремий вид палива має різний октановий вміст, так як і кожна окрема людина, в міру своїх фізіологічних можливостей, наділена різною продуктивністю. Враховуючи диференційність окремої одиниці ресурсу аспект обрахунку такого енергетичного потоку значно ускладнюються, що не можна сказати про їх прямі затрати, а отже натуральну оцінку прямих енерговитрат.

По-друге, капітал як вид промислової енергії фактично представляє собою працю і енергію, які були витрачені при його первинному створенні. Тому виникає питання про доцільність урахування енергії, витраченої не у сільському господарстві, а в процесі виробництва матеріально-технічних засобів, тим більше, що енергія промислового виробництва має вартість як продукт людської праці, а праця людини створює цю вартість у процесі виробництва.

По-третє, визначальним фактором у сільськогосподарському виробництві є здатність раціонально комбінувати інші фактори виробництва, який по своїй суті виражається у розпорядженні енергією, тобто управлінні енергетичними потоками.

Проте енергія праці адміністрації сільськогосподарських підприємств (керівник, агроном, економіст) залишається поза увагою біоенергетичної оцінки і не розглядається як потік енергії. Однак, підприємницький хист – це інтелектуальні затрати енергії, виражені мозковими імпульсами людини. Тому, на нашу думку, врахування потоку енергії ззовні (сонячне випромінювання) і не врахування потоку розумової енергії людини є некоректним, оскільки в умовах жорсткої конкуренції результативність сільськогосподарського виробництва залежить від нормального природного перетворення енергії, що вноситься ззовні, а економічно вигідна результативність – від вдалого поєднання екзоенергії з інтелектуальною діяльністю людини.

По-четверте, природна енергія із року в рік нестабільна, що зумовлює щорічний обрахунок виду енергії та, як наслідок, коригування технології вирощування культури. Це, в свою чергу, вимагає оперативної біоенергетичної оцінки виробництва продукції в реальному часі на базі застосування автоматичних інформаційно-вимірювальних систем контролю та обліку енерговитрат. Проте, існуючі технічні рішення автоматичних систем контролю та обліку енерговитрат як вітчизняного, так і закордонного зразків виконують, в основному, функцію натурального обліку, а саме прямих витрат енергоресурсів. Природна ж енергія потребує більш складного алгоритму роботи автоматичних систем обліку енерговитрат, які мають відносно велику вартість. У зв'язку з цим, застосовувалась дана методика оцінки в межах дисертаційного дослідження не застосовувалась.

Абстрагуючись від непрямой енерговитрати в процесі виробництва сільськогосподарської продукції, оцінка прямих енерговитрат закладена в алгоритмі грошової і натуральної оцінки, при цьому перша є похідною від другої. Інакше кажучи, грошова оцінка енерговитрат – це результат натуральної оцінки затрат ресурсів, переведений у грошовий вираз їхніх витрат.

В умовах товарно-грошових відносин економічна оцінка енергетичних ресурсів повинна виражатися у грошовій формі. Без грошової оцінки сьогодні неможливо визначити вклад відповідних галузей у сукупні результати виробництві

і, відповідно, доцільні масштаби вкладень суспільних коштів у їх розвиток. Грошова ж оцінка енергоресурсів, з одного боку, забезпечує рівні економічні можливості для підприємств, що працюють в різних умовах макросистеми, з іншого – забезпечить створення ефективного матеріального стимулу до раціонального енерговикористання та енергозбереження на мікрорівні.

Економічна оцінка грошового виразу енергоресурсів прямо пропорційно підпорядкована ціновому фактору. Загальновідомо, що ціна має релевантний період, і ціна енергетичних ресурсів не є винятком. Її зміна диктується двома чинниками.

По-перше, поточні коливання ціни, зумовлені періодичним погіршенням умов видобутку енергетичних ресурсів. Просте ж зіставлення дії двох ринкових чинників, що формують ціну ресурсу, а саме попиту і пропозиції, свідчить про їх однобічність. В економічній літературі, наприклад, часто аналізується монополістична поведінка паливно-енергетичних компаній, що ґрунтують її на системі значного попиту на енергоресурси сільськогосподарських виробників, особливо в сезон агротехнічних робіт, при непривабливій ціновій пропозиції. Ця невідповідність між конкурентно-ринковими засадами формування ціни ресурсів протягом року і реальним станом справ в аграрній економіці має особливо яскравий прояв. Чи дійсно погіршення видобутку енергетичних ресурсів в сезон агротехнічної активності рослинницької галузі є справжньою причиною значного перевищення рівня цін ресурсу в цей період над його середньорічним рівнем? Реальною причиною є не зростання попиту на енергетичні ресурси в період польових робіт, які є обмеженим фактором виробництва, що створює ситуацію дефіциту на ринку енергоресурсів і, як наслідок, зростання рівня цін на нього, а саме монопольна влада паливно-енергетичних компаній, які активно використовують методи цінової дискримінації з метою максимізації власного прибутку. Таким чином, поточне коливання ціни енергоресурсу значно ускладнює аналіз його прямих затрат, та й демонструє лише революційні зміни їх питомої ваги у структурі витрат виробництва, залишаючи сутнісні фактори поза увагою.

По-друге, розглянутий комплекс питань з приводу зміни ціни енергоресурсу має прикладне значення. Оцінка грошових витрат ресурсу неможлива без аналізу

його динаміки. Динаміка вартісного вираження затрат ресурсу ускладнюється інфляцією, що проявляється в щорічній зміні ціни, яка унеможлиблює вартісне порівняння прямих витрат енергоресурсу у факторі часу. Звідси випливає висновок: якими не були б переваги грошової оцінки прямих енерговитрат, її використання в аналізі затрат енергетичних ресурсів у зв'язку зі значною динамічністю цінового фактору (ретроспективного, поточного і прогнозного характеру) є невиправданим з позиції логістики.

Таким чином, методологічний вибір оцінки енерговитрат при виробництві насіння соняшника, з погляду всеосяжності та деталізованості об'єкта дослідження, дає підстави для наступного висновку. Натуральна оцінка прямих енерговитрат на тлі зазначених недоліків інших оцінок витрат енергоресурсів є не лише найбільш доцільним методом аналізу енергозбереження при виробництві культури, а й базисом для проведення грошової оцінки з врахуванням вартості ресурсу та біоенергетичної оцінки з додаванням непрямой енергії природного і штучного походження. Оцінка прямих енерговитрат у натуральному виразі – це метод, який з найвищою результативністю дає можливість виявити основні фактори позитивного і негативного характеру енергозбереження, визначити резерви зниження витрат енергії на технологічних стадіях виробництва, обґрунтувати напрями оптимізації енерговитрат логістичної системи виробництва насіння соняшника.

Економічні параметри енергозберігаючої логістичної системи (на рівні мікрологістики) визначаються внутрішньовиробничими енерговитратними відносинами. Вони виникають в ході логістичного управління енергетичними потоками при ресурсному забезпеченні виробництва, безпосередньо самого виробництва та реалізації продукції. Ці параметри залежать від прямих факторів виробництва сільськогосподарської продукції (площі посіву та урожайності культури), і відображаються у досягненні найкращих результатів виробництва при мінімальних енергетичних витратах. На рис. 1.6. подані чинники функціонування логістичної системи виробництва та збуту насіння соняшника.

Питання оцінки енергоспоживання в сільському господарстві за допомогою системи показників досліджені в таких працях [21, 78, 79, 86, 87, 89, 90, 126].

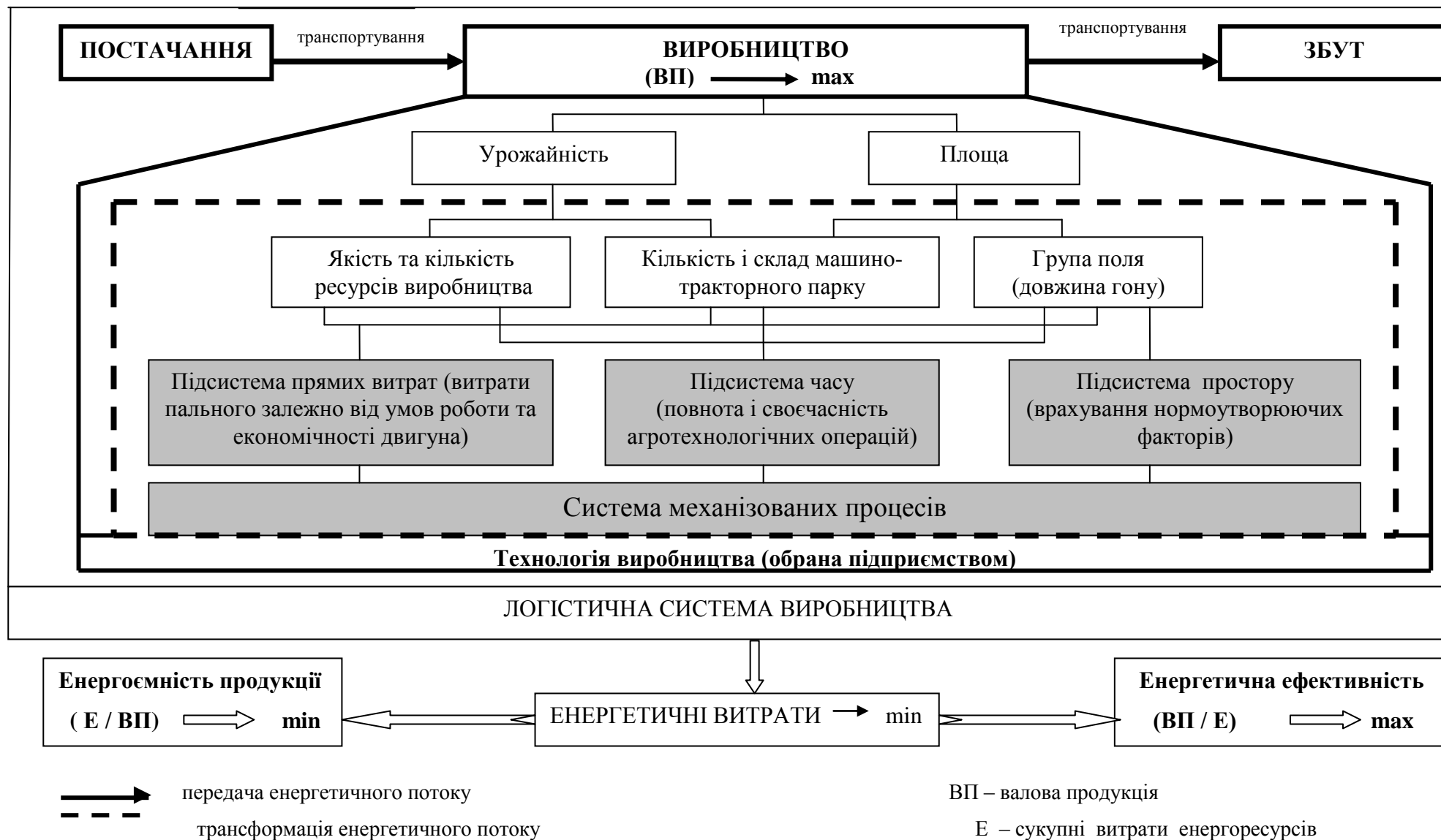


Рис. 1.6. Чинник функціонування логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника

Джерело: авторська розробка

Система показників енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника, на наш погляд, повинна включати: енергоємність виробництва насіння соняшника; енергоємність певної технологічної операції при вирощуванні соняшника; технологічну енергоємність вирощування соняшника; енергоємність обслуговування виробництва насіння соняшника; енергоємність управління виробництвом насіння соняшника; енергоозброєність праці при вирощуванні соняшника; енергооснащеність вирощування соняшника; електрооснащеність вирощування соняшника; електроозброєність праці при доробці насіння соняшника.

Енергоємність виробництва насіння соняшника (e_c) можна розраховувати таким чином:

$$e_c = \frac{E_c}{BC_c}, \quad (1.2)$$

де E_c – енерговитрати на вирощування соняшника, т умовного палива (у.п.);

BC_c – валовий збір насіння соняшника, т.

Для детального аналізу доцільно визначати енергоємність певної технологічної операції при вирощуванні соняшника (e_{ci}):

$$e_{ci} = \frac{E_{ci}}{S_{ci}}, \quad (1.3)$$

де E_{ci} – енерговитрати на виконання i -ої технологічної операції при вирощуванні соняшника, кг у.п.;

S_{ci} – площа посіву соняшника, га.

Технологічна енергоємність вирощування соняшника буде відображатися сумою енергоємностей (e_{cm}):

$$e_{cm} = \sum_{j=1}^n e_{ci}, \quad (1.4)$$

де $j=1, \dots, n$ – кількість технологічних операцій при вирощуванні соняшника.

Цей показник можна також визначати за формулою (1.5):

$$e_{cm} = \frac{E_{cm}}{BC_c}, \quad (1.5)$$

де E_{cm} – загальні енерговитрати за всіма технологічними операціями вирощування соняшника (оранка, боронування, культивування, посів, збирання та ін.), т у.п.

Енергоємність обслуговування виробництва насіння соняшника (e_{cob}):

$$e_{cob} = \frac{E_{cob}}{BC_c}, \quad (1.6)$$

де E_{cob} – обсяг витрат енергоресурсів, витрачених на обслуговування основного виробництва (витрати, які відносяться на соняшник при утриманні основних засобів та ін.), т у.п.

Енергоємність управління виробництвом насіння соняшника - це відношення частини витрат енергоресурсів, пов'язаних з управлінням виробництва, які відносяться на соняшник. До них відносяться опалення і освітлення робочих місць адміністративно-управлінського персоналу, їх транспортне обслуговування та ін. (e_{cyn}):

$$e_{cyn} = \frac{E_{cyn}}{BC_c}, \quad (1.7)$$

де E_{cyn} – витрати енергетичних ресурсів, пов'язаних з управлінням виробництвом насіння соняшника, т у.п.

Виробнича енергоємність вирощування соняшника ($e_{cвир}$) включає витрати енергії на основних та обслуговуючих операціях і включає технологічну енергоємність (e_m) та енергоємність обслуговування виробництва (e_{cob}):

$$e_{cвир} = e_{cm} + e_{cob}. \quad (1.8)$$

Повна енергоємність виробництва і збуту насіння соняшника (e_c) включає в себе всі види витрат енергоресурсів, зокрема, технологічні, на обслуговування виробництва, на управління, а також пов'язані зі збутом насіння соняшника (e_{czb}):

$$e_c = e_{cm} + e_{cob} + e_{czb}. \quad (1.9)$$

В економічних розрахунках розрізняють планову, нормативну, умовно-фактичну, фактичну і прогресивну енергоємність продукції.

Планова енергоємність виробництва насіння соняшника на наш погляд відображає відношення запланованих витрат енергоресурсів до планового обсягу виробництва насіння соняшника у відповідності з наявною технологією вирощування і технічним забезпеченням. Нормативну енергоємність виробництва насіння соняшника варто підраховувати шляхом додавання норм витрат палива по кожній технологічній операції. Умовно-фактична енергоємність виробництва насіння соняшника на наш погляд включає нормативну енергоємність усіх технологічних операцій, відкоригованих на відповідний коефіцієнт перевиконання (недовиконання) плану виробництва насіння. Фактичну енергоємність виробництва насіння соняшника варто визначати як відношення фактичних витрат енергоресурсів до фактично отриманого обсягу насіння соняшника.

Енергоозброєність праці при вирощуванні соняшника доцільно розраховувати за формулою (1.10):

$$N'_{\text{ф.с.}} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{ci} \cdot k_{ci}}{Ч_c}, \quad (1.10)$$

де $N'_{\text{ф.с.}}$ – енергоозброєність праці при вирощуванні соняшника, кВт-год/люд-год;

N_{ci} – енергетична потужність i -тої енергомашини, що використана при вирощуванні соняшника, кВт-год;

$Ч_c$ – витрати праці на вирощуванні соняшника за рік, люд-год;

k_{ci} – коефіцієнт використання i -ої енергомашини на вирощуванні соняшника;

$i=1, \dots, n$ – кількість тракторів і комбайнів, що застосовуються при вирощуванні соняшника.

Коефіцієнт (k_{ci}) варто визначати за формулою (1.11):

$$k_{ci} = \frac{\sum_{i=1}^n h_{ci}}{\sum_{i=1}^n H_{ci}}, \quad (1.11)$$

де h_{ci} – кількість нормо-змін і-ої марки енергомашини, що використовувалися при вирощуванні соняшника;

H_{ci} – загальна кількість відпрацьованих на вирощуванні соняшника нормо-змін за рік і-ої марки енергомашини.

Енергооснащеність вирощування соняшника розраховується наступним чином:

$$E_{occ} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{ci} \cdot k_{ci}}{S_c}, \quad (1.12)$$

де E_{occ} – енергооснащеність вирощування соняшника, кВт-год/га;

S_c – площа посіву соняшника в звітному періоді, га.

Електрооснащеність вирощування соняшника можна розрахувати наступним чином:

$$El_{occ} = \frac{N_{ел.с} \cdot t_{ci}}{S_c}. \quad (1.13)$$

де El_{occ} – електрооснащеність вирощування соняшника, кВт/га;

$N_{ел.с}$ – середньорічна величина потужності електродвигунів та електроустановок, які використовуються при доробці насіння соняшника, кВт;

t_{ci} – коефіцієнт який враховує використання потужності електродвигунів та електроустановок для доробки насіння соняшника:

$$t_{ci} = \frac{T_c}{T_{заг}}, \quad (1.14)$$

де $T_c, T_{заг}$ – обсяги відповідно доробленого насіння соняшника та насіння (зерно) усіх культур, т.

Електроозброєність праці при доробці насіння соняшника доцільно розраховувати за формулою (1.15):

$$N'_{ел..ф.д.с} = \frac{N_{ел.с} \cdot t_{ci}}{З_{дс}}, \quad (1.15)$$

де $N'_{ел.ф.д.с}$ – електроозброєність праці при доробці насіння соняшника, кВт/люд-год;

$Z_{дс}$ – витрати праці працівників при доробці насіння соняшника, люд.-год.

Енерговіддачу при виробництві насіння соняшника ($e_{від.с}$) варто розраховувати як відношення отриманої продукції до витрат енергетичних ресурсів, т/т у.п.:

$$e_{від.с} = \frac{BC_c}{E_c} . \quad (1.16)$$

Питомі витрати енергоресурсів при вирощуванні соняшника в розрахунку на одиницю площі можуть бути розраховані за формулою (1.17):

$$e_{нит.с} = \frac{E_c}{S_c} , \quad (1.17)$$

де $e_{нит.с}$ – питомі витрати енергоресурсів при вирощуванні соняшника, т у.п./га [147].

Таким чином, за допомогою викладеної системи показників виконується економічна оцінка енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника

Питання, досліджені в розділі 1, опубліковані у авторських працях [55, 59, 61, 71, 148].

Висновки до розділу 1

1. За обсягами виробництва і збуту насіння соняшника Україна в останні роки займає лідируючі позиції у світі. У роботі доведено, що підвищення ефективності вирощування соняшника та збуту його насіння варто здійснювати на засадах логістики та енергетичного менеджменту. Зокрема, логістичний підхід до управління виробництвом зазначеної продукції зумовлює доцільність формування в сільськогосподарських підприємствах логістичної системи виробництва та збуту насіння соняшника, яка включає такі підсистеми: логістична підсистема постачання ресурсів для виробництва та збуту насіння соняшника; логістична виробнича підсистема вирощування соняшника; логістична підсистема зберігання насіння соняшника; логістична підсистема збуту насіння соняшника; транспортно-

логістична підсистема виробництва та збуту насіння соняшника; логістична інформаційна підсистема виробництва та збуту насіння соняшника. Зазначені методичні підходи дозволяють здійснювати діагностику відповідних логістичних підсистем з метою мінімізації логістичних та енергетичних витрат.

2. Логістична виробнича підсистема вирощування соняшника забезпечує рух матеріального потоку під час таких етапів, як основний обробіток ґрунту, передпосівний обробіток ґрунту та сівба, догляд за посівами, збирання урожаю. Зазначена підсистема включає такі групи логістичних процесів:

а) транспортні процеси (транспортування насіння від комбайна на тік і з току на склад);

б) транспортно-розподільчі процеси (навантаження і внесення мінеральних та органічних добрив, гербіцидів, інтексецидів, фунгіцидів, доставка насіння, завантаження посівного агрегата, сівба, десикація посівів);

в) транспортно-збиральні процеси (збирання врожаю, розвантаження урожаю з комбайна у транспортний засіб чи накопичувач-перевантажувач);

г) транспортно-переміщувальні процеси (оранка на зяб, мульчування ґрунту, обробіток ґрунту з вирівнюванням поверхні поля, ранньовесняне боронування), які є мобільними процесами з переміщення як власне машинно-тракторних агрегатів, так і ґрунту (з оборотом пласта чи без нього).

3. Логістична підсистема зберігання насіння соняшника забезпечує процеси з розміщення продукції у сховищах, а також управління запасами. Логістична підсистема збуту насіння соняшника передбачає процеси з доставки товару до споживача і спрямована на максимізацію прибутку від реалізації насіння, враховуючи динаміку закупівельних цін впродовж маркетингового року. Транспортно-логістична підсистема виробництва і збуту насіння соняшника забезпечує здійснення транспортних та транспортно-технологічних (транспортно-розподільчих і транспортно-збиральних) процесів при вирощуванні соняшника, збиранні врожаю та його збуті.

4. Логістична інформаційна підсистема виробництва та збуту насіння соняшника включає інформаційну базу, ІТ-персонал, ІТ-технології та технічні

засоби, що забезпечують просування інформаційних потоків у процесі закупівель ресурсів, вирощування соняшника, зберігання та збуту його насіння.

5. Доведено, що енергетичний потік у сільському господарстві утворюється енергоресурсами (пальне, природний газ, електроенергія, вугілля, котельне паливо, деревина та ін.) у процесі виконання логістичних (навантаження, транспортування, розвантаження, складування та ін.) і/або технологічних операцій при виробництві та збутові сільськогосподарської продукції. Важливим управлінським інструментом є енергетичний менеджмент логістичної системи, який в роботі тлумачиться як управління енергетичними потоками в логістичній системі при виконанні логістичних операцій у процесі постачання ресурсів, виробництва та збуту продукції (надання послуг). Такі теоретичні підходи дозволяють розглядати енергетичний потік як складову матеріального потоку і завдяки використанню методів енергетичного менеджменту підвищувати енергетичну ефективність логістичних процесів.

6. Для оцінки ефективності енерговитрат при вирощуванні соняшника запропонована система показників, яка включає такі показники: енергоємність виробництва насіння соняшника; енергоємність технологічної операції при вирощуванні соняшника; технологічна енергоємність вирощування соняшника; енергоємність обслуговування виробництва насіння соняшника; енергоємність управління виробництвом насіння соняшника; енергоозброєність праці при вирощуванні соняшника; енергооснащеність вирощування соняшника; електрооснащеність вирощування соняшника; електроозброєність праці при доробці насіння соняшника. У роботі обґрунтовані методичні засади їх розрахунку. Використання зазначеної системи показників дозволяє здійснювати оцінку енергетичної ефективності різних технологій і машин для вирощування соняшника, що є підґрунтям для їх вибору.

РОЗДІЛ 2

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ У ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ ВИРОБНИЦТВА І ЗБУТУ НАСІННЯ СОНЯШНИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. Результативність функціонування логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника

Проблема забезпечення конкурентоспроможності АПК є однією з ключових у національній економіці. При цьому формується стратегічне значення соняшника як провідного експортного товару вітчизняного агропромислового комплексу. При цьому його частка в експортному потенціалі постійно зростає. В результаті рівень конкурентоспроможності цієї продукції, ефективність її виробництв значною мірою визначає економічний і соціальний клімат суспільства, внутрішнє й зовнішнє становище держави, ступінь її участі в міжнародному співробітництві.

До Європи соняшник був завезений після відкриття Америки. Спочатку він потрапив до Іспанії, Франції, а далі у країни Східної Європи і лише наприкінці XVIII ст. – до Росії. Спочатку його вирощували як декоративну рослину, а пізніше – заради насіння, яке використовувалося як продукти харчування та альтернативу біопаливу [113, с. 302].

На території України соняшник як польову культуру почали вирощувати в середині XIX ст. У 1881 р. під соняшником було засіяно 9 тис. га, а в 1913 р. – вже 76 тис. га [113, с. 302]. З того часу соняшник в Україні, як культурна рослина, еволюціонував до одностеблових, стійких до зараження сортів з маслянистістю вище 50% [190]. Нині його виробництво ґрунтується на використанні гібридів та сортів вітчизняної селекції, що створюються фахівцями Селекційно-генетичного інституту (м. Одеса), Інституту олійних культур (м. Запоріжжя), Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва (м. Харків) та зарубіжної селекції, що в реєстрі сортів рослин представлена 14 компаніями. Серед них такі відомі як «Каргілл»,

«Продуктова», «Рустіка Прогрен Женетік», «Піонер», «Новаріс», «Вандер Хаве», «Хілесхьйог» та інші [196, с. 48].

В даний час соняшник займає важливе місце в структурі посівів і економіці агропромислових формувань різних форм власності й видів господарювання. Згідно даних USDA 25,05% світового виробництва насіння соняшника припадає на українських сільськогосподарських товаровиробників (рис. 2.1). І це зрозуміло, оскільки соняшник, а саме продукція його переробки, для України виконує роль «твердої валюти» у зовнішньоторговельних операціях. Так, основну частку постачання енергоресурсів в Україну країна покриває за рахунок продажі соняшникової олії.

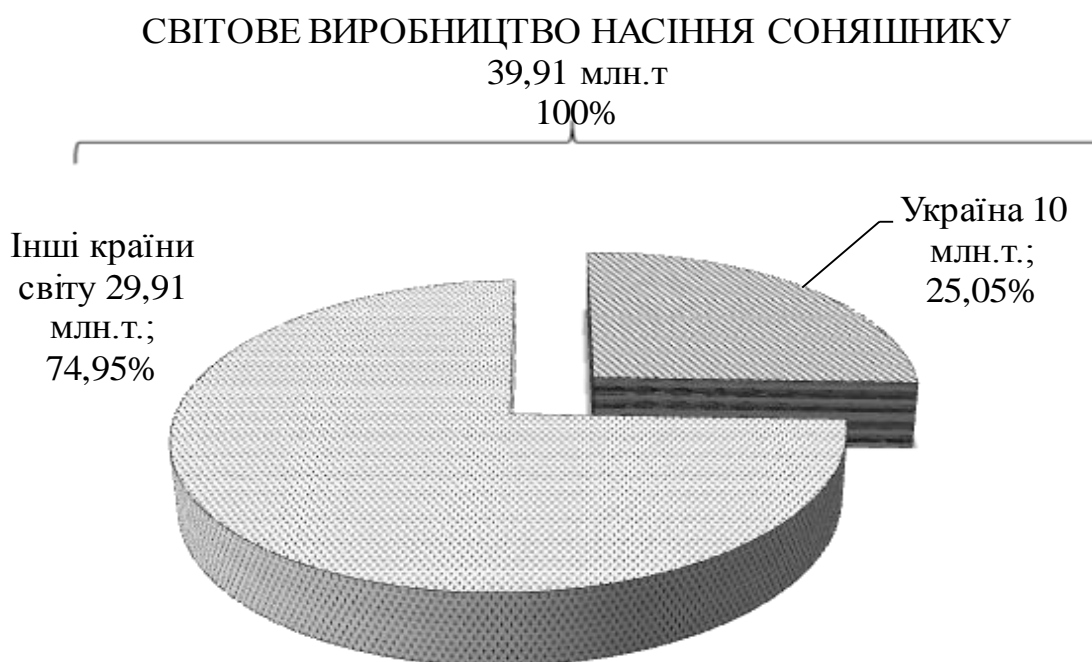


Рис. 2.1. Місце України у світовому виробництві насіння соняшника в 2014/15 маркетинговому році

[Джерело: USDA]

Водночас, незважаючи на економічну привабливість і великий потенціал, динамічному розвитку олійножировому комплексу перешкоджає нестабільність

виробництва олійного насіння, що може призвести до послаблення позицій вітчизняної олійно-жирової галузі на зовнішніх продовольчих ринках.

Проблемами олійножирового підкомплексу України займалися М. В. Калінчик, В. В. Крестьянінова, П. М. Рибалкін, А. В. Фаїзов [81, 102, 103, 119, 166, 199]

У 2015 році соняшник вирощувало більше 40 % сільськогосподарських підприємств, на які припадало до 85,4 % всього валового збору [180, с. 136]. Господарства населення забезпечують виробництво цієї культури на рівні 14,6 %. В середньому, за останні п'ять років в Україні під соняшником було зайнято близько 15 % всіх посівних площ, а його частка у вітчизняному виробництві олійних культур сягає 68,3 %. Сільгоспвиробники за останні 15 років збільшили посівні площі під цією культурою у 1,53 раза – від 2,67 до 4,09 млн. га. За цим показником (табл. 2.1) наша держава займає друге місце в світі, проте за урожайністю лише десяте (15 ц/га).

Таблиця 2.1

Динаміка показників виробництва насіння соняшника в Україні

Показники	2000 р.	2005 р.	2008 р.	2011 р.	2015 р.	Зміна в 2015 р. до 2000 р., %
Показники валового виробництва продукції						
Площа посіву, тис. га	2943	3743	4306	4739	5105	173,45
Урожайність, ц/га	12,2	12,8	15,3	18,4	21,6	177,05
Валове виробництво насіння, тис. т.	3457	4706	6526	8671	11181	323,43
Показники ефективності виробництва продукції						
Собівартість 1 ц, грн.	33,77	78,55	117,36	166,49	362,10	10,7 рази
Ціна реалізації 1 ц, грн.	51,40	97,66	138,95	331,20	757,10	14,7 рази
Прибуток з розрахунку на 1 ц насіння, грн.	17,63	19,11	21,59	164,71	395,00	22,4 рази
Рівень рентабельності, %	52,2	24,3	18,4	57,0	80,5	28,3 п.п.

Джерело: Статистичні дані [179,180]

Така ситуація свідчить про екстенсивний тип виробництва та можливі негативні наслідки цього підходу. У 2015 році порівняно з 2000 роком собівартість 1 ц насіння соняшника підвищилась з 33,77 грн. до 362,10 грн., або майже у 10,7 рази,

а ціна його реалізації зростає з 51,4 грн. до 757,1 грн., або майже у 14,7 рази. В цих умовах прибуток на 1 ц насіння збільшився майже в 22,4 рази, а рівень рентабельності становив 80,5% проти 52,2% (табл. 2.1).

За статистичними даними про основні економічні результати діяльності сільськогосподарських підприємств у галузі сільського господарства, у 2015 році дохід (виручка) від реалізації насіння соняшника в логістичних системах становив 71468,4 млн. грн. (26,5% чистого доходу продукції рослинництва), а прибуток досягнув 41484,8 млн. грн. (52,5% прибутку, отриманого у галузі рослинництва та 46,6% прибутку, отриманого у галузі сільського господарства в цілому) [180].

Усе це демонструє, що соняшник є найбільш рентабельною сільськогосподарською продукцією країни. Проте порівняно високий рівень його рентабельності, зумовлений значно помірнішими темпами зростання виробничих витрат порівняно з темпами зростання реалізаційної ціни на ринку, стимулював значне розширення посівних площ і саме за рахунок цього фактора забезпечувався ріст обсягів виробництва. Цьому сприяв і значний попит на його насіння на внутрішньому і світовому ринках.

Популярність цієї культури для сільгоспвиробників усіх областей України полягає в значній економічній ефективності її вирощування в сільськогосподарських підприємствах (додаток А). Спостерігається тенденція до збільшення обсягів виробництва насіння соняшника по всіх адміністративно-територіальних одиницях країни, при чому варіація зростання валових зборів культури, за період 2000-2015 рр., коливається від 1,06 до 14 разів.

Виробництво насіння соняшника між різними областями України розподіляється нерівномірно (додаток А). Так, за 2000-2015 роки лідерські позиції у виробництві культури займають: Дніпропетровська область (12,0% у структурі виробництва соняшника країни в цілому), Запорізька область (11,0%), Кіровоградська область (10,5%), Харківська (9,8%) та Донецька область (9,2%), сумарна питома вага яких в середньому за 16 років складає майже 52,5% всього валового збору його насіння в Україні. І це зрозуміло, оскільки високий рівень виробництва соняшника відповідає територіальному розміщенню та раціональній

концентрації посівів даної культури областям з найсприятливішими умовами його вирощування.

Інші області є аутсайдерами національного ринку насіння соняшника. Проте, ті з них, що віднесені до сприятливої зони вирощування культури, також мають досить високі показники валового виробництва. Так, Миколаївська область забезпечує ринок 8,1% всього насіння соняшника виробленого в Україні, Полтавська область – 6,7%, Луганська та Одеська області – по 6,3% відповідно, Херсонська область – 4,3% (рис. 2.2).

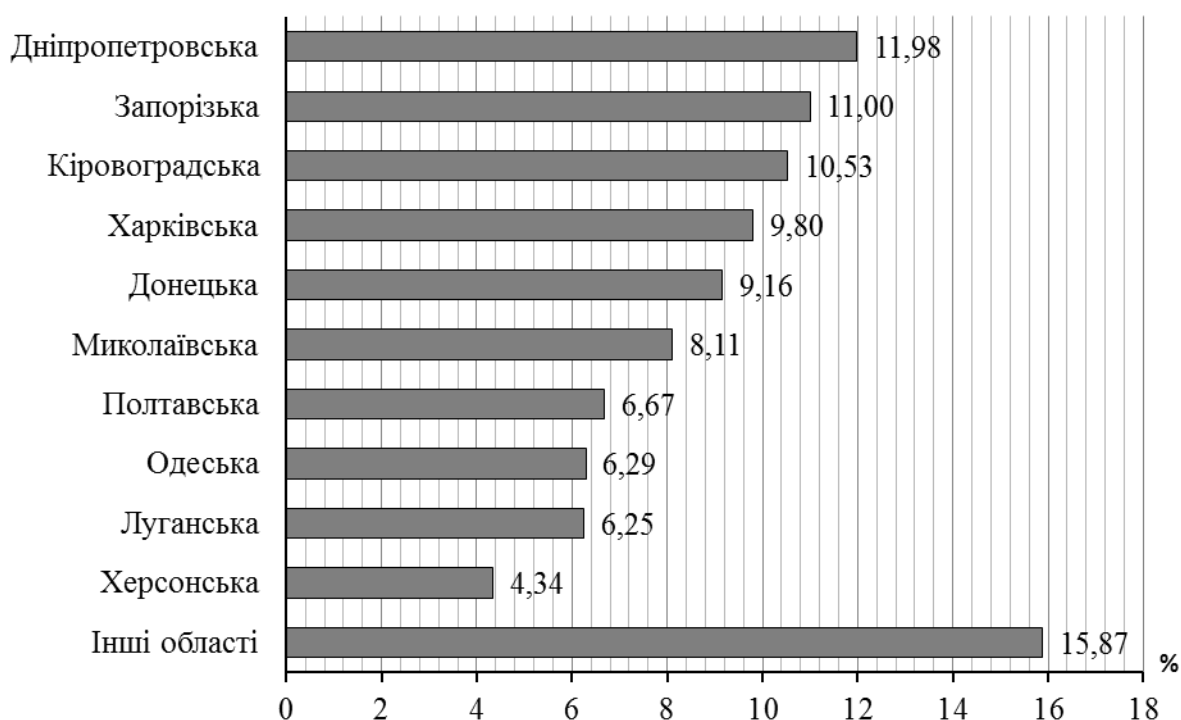


Рис. 2.2. Структурне співвідношення областей у виробництві насіння соняшника України (в середньому за 2000-2015 рр.)

Джерело: розраховано автором з урахуванням статистичних даних [179, 180]

Вирощування соняшника у відповідних агрокліматичних зонах країни характеризується розширеним відтворенням виробництва соняшника. Особливості агрокліматичної зони, пов'язані з територіальним розміщенням, природними умовами, традиціями ведення сільського господарства, є основними передумовами кращого рівня виробництва насіння соняшника.

Вдале розташування окремих регіонів, що займають лідируючі позиції на ринку соняшника, з точки зору природно-кліматичних умов відіграє важливу роль у їх економічній трансформації. Як полюси зростання кращі агрокліматичні умови активно підлаштовують прилеглий виробничо-економічний простір. У сучасних умовах розвитку виробництва даного олійного насіння в Україні все більше актуалізується проблема удосконалення виробництва цієї стратегічної культури у контексті територіально обґрунтованого зонального розміщення – нарощування темпів виробництва не екстенсивним (за рахунок розширення площ посіву), а інтенсивним шляхом (за рахунок зростання урожайності за рахунок дотримання технології вирощування культури та системи її захисту).

Темпи виробництва насіння соняшника та його визначальних факторів у групі лідируючих за виробництвом областей України мають чітко виражену тенденцію до зростання (додаток Б).

Для детального аналізу обсягів виробництва по чотирьох областях розраховано середньорічний темп приросту валового збору, площі посіву та врожайності соняшника і результати представлено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Середньорічні темпи приросту обсягів виробництва насіння соняшника та основних його факторів у лідируючих за валовим збором областях в середньому з 2000-2015 рр.

Області	Середньорічний темп приросту, %		
	валового збору	площі посіву	урожайності
Дніпропетровська	+6,72	+2,56	+3,49
Запорізька	+5,28	+2,70	+2,06
Донецька	+0,89	-0,23	+0,89
Кіровоградська	+9,39	+5,54	+3,64
Харківська	+8,55	+3,48	+4,80

Джерело: розраховано автором згідно статистичних даних [179, 180]

З розрахованих даних бачимо, що найвищий середньорічний темп приросту обсягів виробництва соняшника в логістичних системах мають дві області:

Кіровоградська – 9,39% та Харківська – 8,55%. Характерно, що в даних регіонах активно нарощуються темпи приросту саме інтенсивного фактору – урожайності, з паралельним достатньо високим порівняно з іншими регіонами розвитком екстенсивного фактору – збільшенням площі під посівами культури.

Запорізька область йде суто екстенсивним шляхом, нарощуючи темпи розширення посівних площ під соняшником при одночасному темпі росту його урожайності його в середньому за рік на 0,14%.

Серед існуючих на сьогодні проблеми даної області слід відмітити необхідність удосконалення регіональної політики розвитку олієвиробництва. Водночас, значущість даної території обумовлена її винятковим, лідируючим внеском у збереження продовольчої безпеки та формування експортного потенціалу країни. Зважаючи на ці факти, на нашу думку, можна констатувати, що розвиток інтенсивного виробництва соняшника в Запорізькій області покликаний стати одним з пріоритетних напрямів сучасної стратегії ефективного розвитку олійножирового підкомплексу України.

Запорізька область вважається регіоном інтенсивного агровиробництва країни, загальна площа якої 27,2 тис. км² (4,5 % території України). Земельний фонд області становить 2718,3 тис. га, із якого на сільськогосподарські угіддя припадає 82,7 %, у тому числі ріллі – 70,1 % [208].

Як стратегічна галузь аграрної економіки вирощування соняшника має свої особливості, які полягають у залежності від природних умов року, сезонності виробництва, високої трудомісткості сільськогосподарських робіт, використанні землі як основного засобу виробництва. Головне природне багатство області – її земельні ресурси – представлені переважно чорноземними ґрунтами з високою природною родючістю. У поєднанні з теплим степовим кліматом вони формують високий аграрний потенціал Запорізької області [208].

На сьогоднішній день сільськогосподарські підприємства демонструють нестабільні тенденції функціонування. Причина – це продуктивна активність особистих селянських господарств. Саме вони, останнім часом нарощують потенціал виробництва насіння соняшника на фоні неефективно інтенсивного

зростання виробництва насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах. Все це зумовлює нелогічну виробничу конкуренцію між категоріями господарювання, результати якої можна побачити у табл. 2.3.

Зростаюча тенденція безробіття зумовила самозайнятість населення. При цьому, зростання попиту на сільськогосподарську продукцію стало значним поштовхом для розвитку селянського господарювання у Запорізькій області. Як основне джерело доходів селян, селянське господарювання здатне швидко пристосовуватися до сьогоденних запитів ринку, створювати, за умов мобільності, певні конкурентні переваги. Так, джерела статистики засвідчують, що у 2015 році господарства населення, використовуючи 783,2 тис. га (34,9%) сільськогосподарських угідь, виробляють 44,7% сукупної сільськогосподарської продукції регіону (з якої 23,8% - соняшник).

Структура виробництва соняшника Запорізької області демонструє домінуючі позиції сільськогосподарських підприємств. У 2015 році вони мають більший розмір посівних площ та фондоозброєність праці, що, у свою чергу, забезпечило значно більшу продуктивність одного гектару ріллі (у 1,49 рази більше за цю величину у господарствах населення). Однак, вивчаючи тенденцію нарощування виробництва насіння соняшника встановлено, що за період 2000-2015 рр. обсяги виробництва у сільськогосподарських підприємствах зросли лише на 97%, тоді як у господарствах населення вони зросли утричі.

Привертає увагу ще один факт. У зазначеному періоді продуктивність 1 га площі посіву у господарствах населення зростає на 1541,0 грн., тоді як у сільськогосподарських підприємств вона збільшилась на 1801,5 грн./га. Показник співвідношення між питомою вагою у виробництві та площах посіву, що демонструє здатність до самовідтворення, має в цілому досить нестабільний характер, і знаходиться на однаковому рівні з господарствами населення – 1,07.

Це переконує, що в сільськогосподарських підприємствах віддача землі як основного засобу виробництва соняшника має негативну тенденцію, що не можна сказати про особисті селянські господарства.

Динаміка обсягів виробництва насіння соняшника в Запорізькій області

Показники	2000 р.		2005 р.		2007 р.		2010 р.		2012р.		2015р.		Зміна в 2015 р. до 2000 р.	
	Сільськогосподарські підприємства	Господарства Населення	Сільськогосподарські підприємства	Господарства населення	Сільськогосподарські підприємства	Господарства населення	Сільськогосподарські підприємства	Господарства населення	Сільськогосподарські підприємства	Господарства населення	Сільськогосподарські підприємства	Господарства населення	Сільськогосподарські підприємства	Господарства населення
Площа посіву, тис. га	267,4	88,4	317,5	208,1	382,5	166,4	424,4	147,8	431,6	177,4	361,9	168,4	+94,5	+80,0
Валовий збір, тис. ц.	3718	724	5704	1643	3982	1155	6147,4	1434,2	5536,8	1963,9	7325,8	2292,3	+3607,8	+1568,3
Валовий збір у порівняних цінах 2010 року, млн. грн.	1056,69 3	205,768	1621,134	466,957	1131,724	328,263	1747,153	407,614	1573,614	558,160	2082,066	651,494	+1025,4	+445,7
Продуктивність 1 га (урожайність), ц/га	13,9	8,2	18,0	7,9	10,4	6,9	14,5	9,7	12,8	11,1	17,9	13,6	+4,0	+5,4
Продуктивність 1 га, грн.	3951,7	2327,7	5105,9	2243,9	2958,8	1972,7	4116,8	2757,9	3446,0	3146,3	5753,2	3868,7	+1801,5	+1541,0
Частка, %:														
у земельній площі посіву	75,2	24,8	60,4	39,6	69,7	30,3	74,1	25,9	70,9	29,1	68,2	31,8	-7,0	+7,0
у валовому зборі	83,7	16,3	77,6	22,4	77,5	22,5	81,1	18,9	73,8	26,2	76,2	23,8	-7,5	+7,5
Співвідношення частки у виробництві до частки в посівах	1,11	0,66	1,28	0,57	1,11	0,74	1,09	0,73	1,04	0,90	1,12	0,75	1,07	1,07

Джерело: розраховано за даними Запорізького обласного управління статистики [165]

Виходячи з цього необхідно дослідити кожен категорію господарювання Запорізької області на перспективу розвитку виробництва насіння соняшника. З цією метою необхідно обрати метод подальшого дослідження який зможе дати однозначну відповідь на питання: або сільськогосподарські підприємства, або господарства населення. Маючи достатній період динаміки виробництва насіння соняшника, зпрогнозуємо майбутні параметри виробництва насіння по кожній категорії господарювання окремо. За допомогою лінії тренда, на засадах підбору найімовірнішої поліноміальної функції, було визначено рівняння (табл. 2.4)

Таблиця 2.4

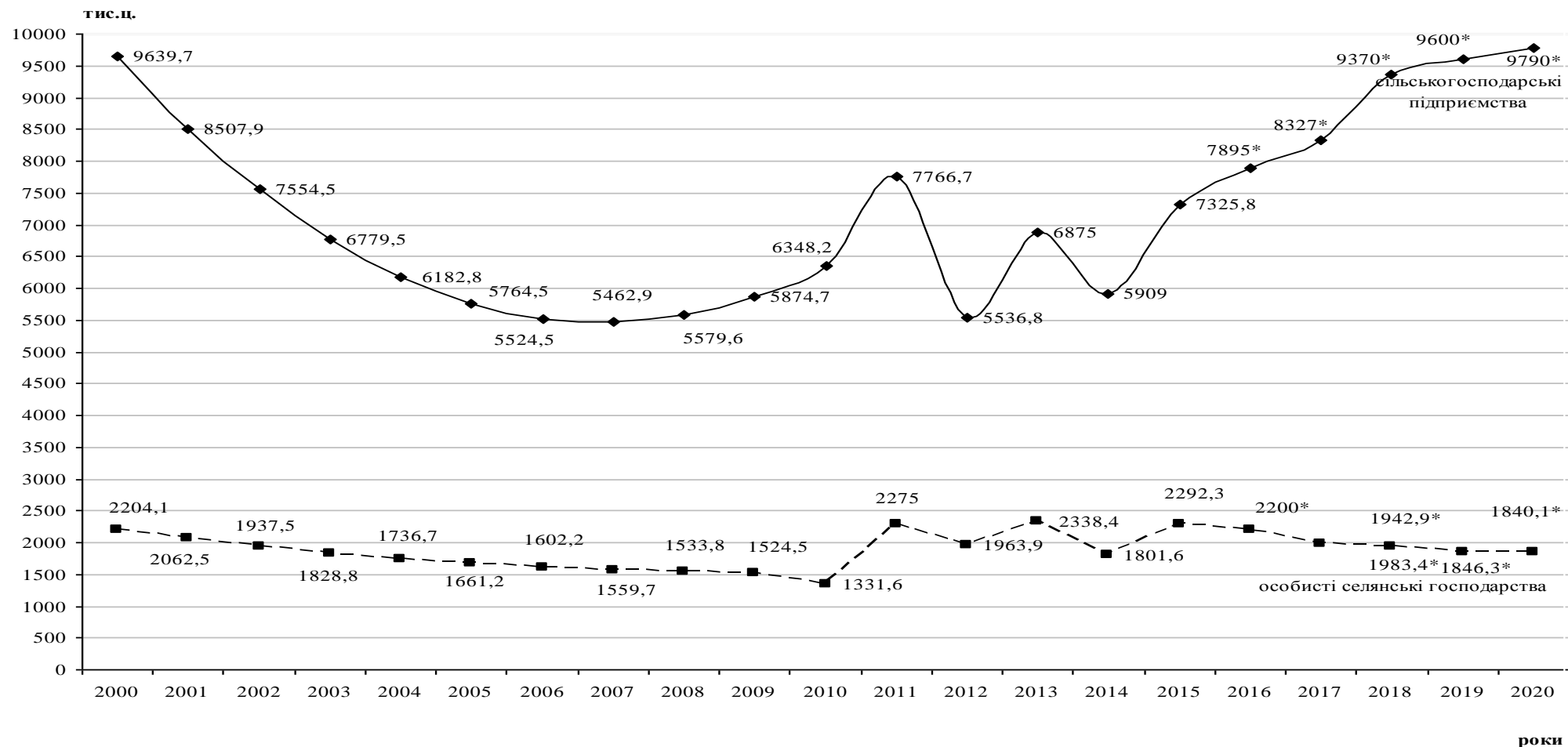
Рівняння динаміки виробництва насіння соняшника господарств різних категорій Запорізької області за період 2000-21015 рр.

Господарська категорія	Рівняння динаміки виробництва
Господарства населення	$y = 2097,56 - 163,91t - 56,54t^2$
Сільськогосподарські підприємства	$y = 6377,25 + 71,47t + 90,13t^2$

Джерело: розраховано автором за даними [179]

Отримані рівняння визначають перспективу за сільськогосподарськими підприємствами. Саме ця категорія господарювання, а не господарства населення, забезпечує статистично кращі параметри тренду, з більшою величиною коефіцієнту апроксимації. Прогнозні дані демонструють (рис. 2.4), що вже у 2016 році сільськогосподарські підприємства, на регіональному ринку, встановлять чітке домінуюче положення. Сільськогосподарські підприємства забезпечуватимуть у майбутньому 84,1% насіння соняшника, проти 15,9% виробництва культури особистими селянськими господарствами.

І це є логічним результатом, оскільки сьогоденні переваги виробництва насіння соняшника у господарствах населення є тимчасовим фактом соціально-економічної кризи. Дана категорія господарювання отримує результати не на засадах інновації, якісної технології, а на засадах мінімального рівня фондо- та енергоозброєності праці. Такі господарства є дрібними за розміром, з переважанням надмірної ручної праці. Це не дозволяє використовувати сучасну техніку, впроваджувати новаторські технології виробництва культури, забезпечувати експортний потенціал.



* - прогнозований розмір валового збору соняшника, тис. ц.

Рис. 2.3. Результати вирівнювання динамічного ряду валового виробництва соняшника у різних категоріях господарств по параболі

Джерело: розраховано автором за даними статистики [178].

Таким чином, категорія господарювання – особисті селянські господарства, яка є результатом нестабільності національної економіки, не може стати категорією господарювання виробництва соняшника у Запорізькій області на перспективу. Вона є технологічно відсталою, інноваційно непридатною, фінансово слабкою категорією господарювання. На перспективу забезпечення регіону виробництвом насіння соняшника слід об'єктивно обирати сільськогосподарські підприємства. Вони мають більший виробничий потенціал, в економічному та технологічному аспектах, та кращі інноваційні можливості. Саме ця категорія господарювання у майбутньому визначатиме обсяги виробництва насіння соняшника й підвищення на цій основі соціально-економічної результативності розвитку цього напрямку сільського господарства.

Враховуючи викладене, закономірним буде економічний аналіз виробництва насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах. Мається на увазі не загальна категорія господарювання, скільки її окремі представники аграрного сектору Запорізької області, які щорічно надають звіти до Головного управління статистики.

Про виробництво насіння соняшника у великих сільськогосподарських підприємствах досліджуваного регіону можна судити з даних табл.2.5.

Таблиця 2.5

Динаміка виробництва і збуту насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області за 2005-2015 рр.

Показники	2005 р.	2010 р.	2015 р.	2015 р. у % до 2005 р.
Кількість підприємств, од.	277	530	543	2,08р.
Площа ріллі, тис. га	854,7	529,9	721,3	84,4
Валова продукція сільськогосподарських підприємств у порівнянних цінах 2010 року, млн. грн.	3910,7	4383,4	5682,7	145,3
Зібрана площа насіння соняшника, тис. га	229,8	172,5	367,7	160,0
Питома вага соняшника у структурі посівів, %	26,9	32,6	39,0	+12,9
Урожайність насіння, ц/га	15,8	15,6	19,9	125,9
Валовий збір насіння, тис. ц	3629,5	2694,2	5325,8	146,7
Валовий збір соняшника у порівнянних цінах 2010 року, млн. грн.	319,5	237,1	468,7	146,7
Питома вага соняшника у вартості валової продукції, %	25,1	12,5	8,2	-16,9
Вироблено насіння соняшника з розрахунку на підприємство, т.	1310,3	508,3	923,0	70,4

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

Отже, кількість крупнотоварних сільськогосподарських підприємств у Запорізькій області з кожним роком зростає. У 2015 році їх нараховувалося 543 одиниць, що удвічі більше порівняно з 2005 роком. Питома вага соняшника в структурі посівів підвищилася на 12,9%. За цей же період посівні площі під культурою зменшилися на 25,6%, врожайність зросла на 25,9%, а валовий збір насіння, як наслідок, збільшився на 46,7%. Питома вага насіння соняшника у структурі валової продукції знизилася на 16,9%, що обумовило зменшення інтенсивності виробництва олійного насіння на 29,6%. Тобто, у великих підприємствах області спостерігається значне зниження обсягів виробництва соняшника, при чому за рахунок екстенсивних факторів, тобто шляхом зменшення площ його посівів, на противагу на позитивній тенденції зростання врожайності.

Існуюча тенденція виробництва соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області не відповідає для сучасній тенденції збільшення виробництва насіння соняшника в Україні. Таким чином, важливим завданням є детальне вивчення розвитку галузі в підприємствах регіону та виявлення факторів підвищення ефективності виробництва культури.

Факторному аналізу передуює вивчення варіації рівня рентабельності виробництва насіння соняшника за 2015 рік в табличній (табл. 2.6) та графічній (рис. 2.5) формах. Як показують дані табл. 2.6, рівень рентабельності виробництва соняшника в сільськогосподарських підприємствах у 2015 році коливався у широких межах. Зокрема, у 80 підприємствах виробництво було збитковим.

Таблиця 2.6

Групування сільськогосподарських підприємств Запорізької області за рівнем рентабельності виробництва насіння соняшника у 2015 році

Групи підприємств за рівнем рентабельності, %	Кількість сільськогосподарських підприємств, од.	Питома вага до загальної кількості, %
1	2	3
1 група від -30 до -0,1	14	13,8
2 група від -0,09 до 0	61	
3 група від 0,1 до 14,9	41	36,8
4 група від 15 до 29,9	55	

Продовження таблиці 2.6

1	2	3
5 група від 30 до 59,9	104	
6 група від 60 до 89,9	78	28,4
7 група від 90 до 119,9	76	
8 група від 120 до 149,9	41	13,3
9 група від 150 до 179,9	31	
10 група від 180 до 209,9	14	4,6
11 група від 210 до 239,9	11	
12 група від 240 та вище	17	3,1
Всього в середньому	543	100

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

З рис. 2.4 видно, що максимальне значення рівня рентабельності соняшника досягається в інтервалі від 90 % до 119,9 %, мода дорівнює 103,7 % що відображає найчастіший рівень рентабельності вибірки. Показники асиметрії $S_k = -0,05$ і ексцесу $E_k = -1,66$ демонструють дещо зміщений центр вибірки по правому боку. Це говорить про похибку нормального закону розподілу. Показник прибутковості виробництва різних форм господарювання також характеризується великою варіацією (табл. 2.7).

За розрахунковими даними табл. 2.7. можна сказати, що абсолютно всі господарства мають варіативний результат показника рівня рентабельності виробництва насіння соняшника. Однак, найменший він у двох формах – товариствах з обмеженою відповідальністю та фермерських господарствах (коефіцієнт варіації не перевищує 70 %). Більш стабільний результат прибутковості підтверджують й інші статистичні характеристики, такі як середній рівень показника та мода – вони є найвищими. Тому можна сказати, що виробництво насіння соняшника саме у цих формах господарювання є технологічно та економічно ефективнішим, порівняно з іншими формами господарювання регіону.

Отримавши значні варіативні результати рівня рентабельності цієї культури в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області у 2015 році, на нашу думку, в подальшому дослідженні слід зосередити увагу на факторах, що зумовлюють таку просторову варіацію прибутковості. З цієї метою класифікуємо сільськогосподарські підприємства на дві групи: прибуткові (рівень рентабельності

виробництва соняшника вище за 0%) та збиткові (рівень рентабельності виробництва соняшника нище за 0%).

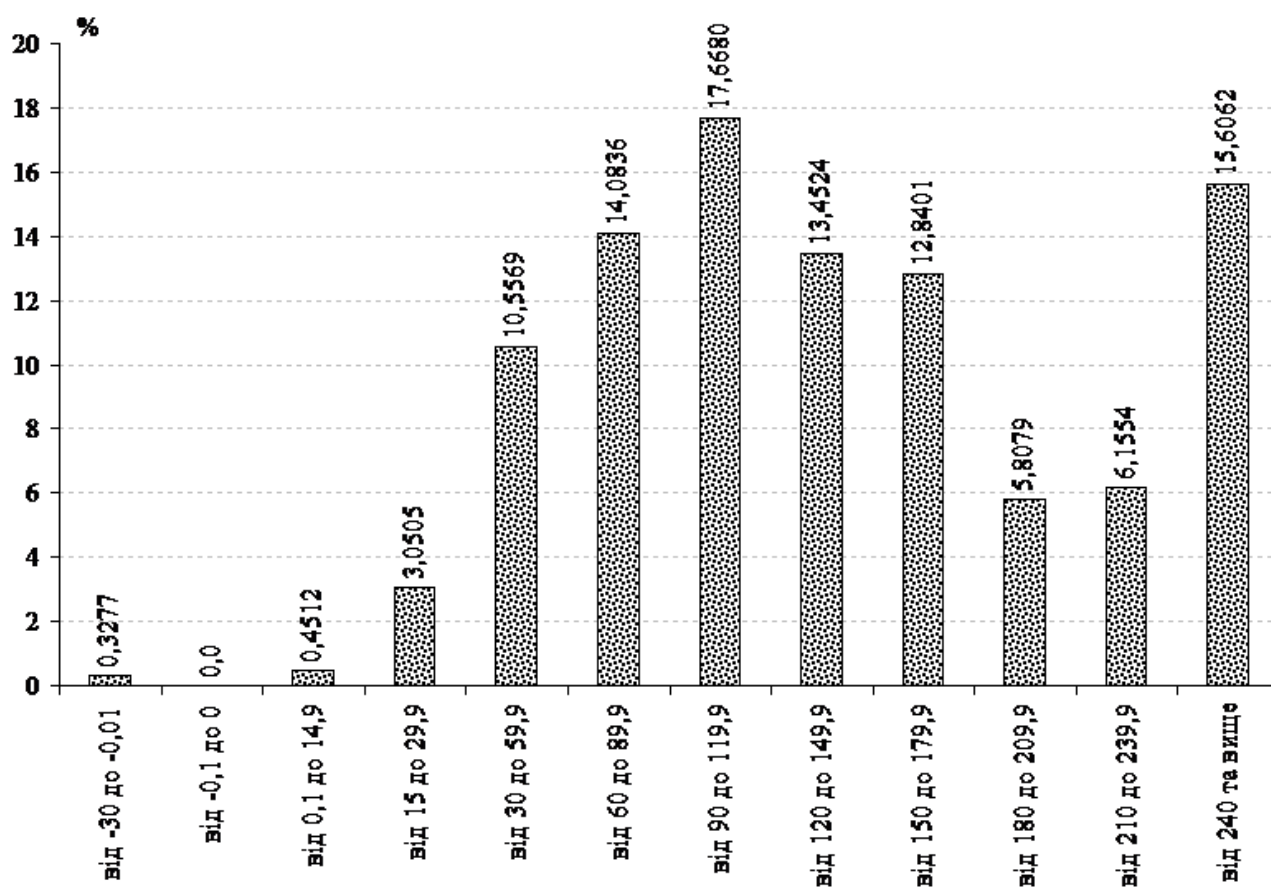


Рис. 2.4. Гістограма розподілу сільськогосподарських підприємств Запорізької області за рівнем рентабельності насіння соняшника у 2015 році

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

Важливим чинником ефективності виробництва продукції є територіальне розміщення підприємств. Запорізька область, в залежності від природно-кліматичних особливостей, різного складу ґрунту та наближеності до природних водоймищ, поділена на три агрокліматичні зони (додаток В). Саме агротехнологічна зона визначає основні відмінні властивості у вегетаційний період соняшника. З даних табл. 2.8. бачимо, що у 2015 році 56,2% усіх збиткових підприємств припадало на другу та третю агрокліматичні зони, які є несприятливими зонами для вирощування культури. Дані зони також демонструють низький відсоток

прибуткових господарств, який становить 53,8% з усієї сукупності рентабельних сільськогосподарських підприємств.

Таблиця 2.7

Рівень рентабельності виробництва насіння соняшника на підприємствах різних організаційно-правових форм Запорізької області рік

Організаційно-правова форма	Модальне значення рівня рентабельності, %	Середній рівень рентабельності, %	Коефіцієнт варіації, %
Товариство з обмеженою відповідальністю	185,3	84,0	65,6
Акціонерне товариство	160,9	79,5	76,4
Сільськогосподарський виробничий кооператив	139,1	58,8	88,3
Приватне підприємство	158,4	72,5	81,4
Фермерське господарство	176,5	97,1	63,6
Державне підприємство	86,2	37,2	71,2

Джерело розраховано за даними сільськогосподарських підприємств Запорізької області за 2015 рік

Логічним продовженням цього напрямку факторного аналізу має бути вивчення особливостей формування витрат, собівартості та реалізаційних цін у збиткових і прибуткових підприємствах по адміністративних районах, що характеризують різні природно-кліматичні зони.

Як свідчать цифри табл. 2.8 категорія збиткових сільськогосподарських підприємств, порівняно з прибутковими має значно нижчі показники врожайності культури, при тому що витрати на виробництво є високими. Все це демонструє факт низького рівня ефективності підприємництва. Це є проявом низького рівня інтенсифікації виробництва, низького рівня технології вирощування культури, невідтворювального аграрного бізнесу.

Також рівень збуту в збиткових підприємствах на низькому рівні, так ціни реалізації насіння соняшника у прибуткових підприємств є значно вищими. Це говорить про неякісну організацію комерційної діяльності підприємств, а, отже, і низький рівень маркетингової культури.

**Формування собівартості та цін у збиткових і прибуткових підприємствах з виробництва насіння соняшника в
Запорізькій області у 2015 році**

Показники		Адміністративні райони Запорізької області									
		Бердянський	Василівський	Велико-білозерський	Веселівський	Вільнянський	Гуляйпільський	Запорізький	Кам'яно-Дніпровський	Більмацький	Мелітопольський
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
Кількість підприємств, од.	Збиткові	6	14	-	-	-	3	21	-	4	12
	Прибуткові	28	17	7	23	32	25	45	16	19	32
Витрати на 1 га посіву, грн.	Збиткові	4176,2	6878,6	-	-	-	4019,2	12802,8	-	985,0	4784,0
	Прибуткові	4854,6	4656,4	6283,0	3610,0	4888,0	4915,9	4814,7	5150,6	5303,1	3519,9
Урожайність, ц/га	Збиткові	14,8	19,6	-	-	-	18,0	22,0	-	18,9	18,3
	Прибуткові	16,3	24,0	26,4	14,5	24,9	23,2	25,3	23,9	24,0	21,9
Собівартість 1т, грн.	Збиткові	5440,6	4745,9	-	-	-	4819,2	4962,1	-	-	4877,1
	Прибуткові	3182,8	3248,1	3130,8	3165,3	3149,2	3367,3	3170,7	3132,2	3255,9	3078,2
Ціна 1т, грн.	Збиткові	4968,5	4171,6	-	-	-	4673,3	4728,3	-	-	4588,6
	Прибуткові	6065,7	5991,8	4881,0	5391,4	5966,3	6327,5	6104,3	4594,1	5587,2	6631,8

Показники		Адміністративні райони Запорізької області									
		Михайловський	Ново- миколаївський	Оріхівський	Пологівський	Приазовський	Приморський	Розівський	Токмацький	Чернігівський	Якимівський
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>20</i>	<i>21</i>	<i>22</i>
Кількість підприємств, од.	Збиткові	-	-	7	-	-	7	-	6	-	-
	Прибуткові	28	22	18	27	30	24	8	16	18	28
Витрати на 1 га посіву, грн.	Збиткові	-	-	2848,3	-	-	5414,7	-	4619,2	-	-
	Прибуткові	4497,3	4622,6	6328,9	4657,3	4499,6	4101,3	3715,7	4304,0	4890,5	3863,2
Урожайність, ц/га	Збиткові	-	-	19,0	-	-	14,7	-	19,5	-	-
	Прибуткові	20,1	21,1	23,4	19,4	16,6	19,4	18,6	18,3	18,3	19,3
Собівартість 1т, грн.	Збиткові	-	-	4804,9	-	-	3988,2	-	4975,3	-	-
	Прибуткові	3266,5	3186,7	3280,5	3266,3	3109,3	3312,6	3160,9	3212,0	3302,9	3164,0
Ціна 1т, грн.	Збиткові	-	-	4743,5	-	-	3850,3	-	4523,2	-	-
	Прибуткові	6991,8	6504,5	5493,5	5894,8	5730,3	5857,3	6245,8	6052,0	5434,5	5512,5

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

Таке явище має місце в адміністративних районах усіх трьох агрокліматичних зонах Запорізької області.

Кожному сільськогосподарському підприємству будь-якого району Запорізького регіону властивий різний стан управління, що, безперечно, відображається на управлінні вирощування й збуту насіння соняшника та впливає на його економічну ефективність. Таку відмінність вважаємо суттєвою, а тому зосередимо увагу на особливостях організації та координації виробництва насіння соняшника регіону в аспекті дії непрямих внутрішніх і зовнішніх чинників конкурентоздатності культури.

Сучасна статистична інформація дає можливість дослідити залежність рівня рентабельності від показників конкурентоспроможності підприємства. Використовуючи методику регресії встановлено вплив чинників на особливості прибуткового виробництва соняшника. Використано інформацію про діяльність підприємницьких організацій 20 адміністративних районів Запорізької області.

Результативна ознака: критерій ефективності – рівень рентабельності виробництва насіння соняшника (Y_x). Розглядався вплив на нього наступних чинників:

- середньорічної вартості активів із розрахунку на 1 га площі посіву культури, грн. (X_1);
- виробничих витрат на 1 га площі посіву культури, грн. (X_2);
- середньомісячних грошових надходжень від реалізації насіння соняшника, тис. грн. (X_3);
- середньомісячної заробітної плати одного середньорічного працівника галузі рослинництва, грн. (X_4);
- витрат праці із розрахунку на 1 га площі посіву культури, люд-год. (X_5);
- грошової оцінки 1 га сільськогосподарських угідь, грн., що характеризує якість земельних ресурсів (X_6);
- дотацій та доплат галузі рослинництва в розрахунку на 1 га площі посіву культури, що характеризує рівень державної підтримки виробництва (X_7).

Отримане рівняння регресії має вигляд:

$$Y_x = -55,109 - 0,0029X_1 + 0,0275X_2 + 0,0014X_3 + \\ + 0,0274X_4 + 0,0003X_5 + 0,0073X_6 + 0,002X_7. \quad (2.1)$$

Насамперед зазначимо, що на основі парних коефіцієнтів кореляції між результативною та окремими факторними ознаками (додаток Д) встановлено відсутність впливу на рівень рентабельності виробництва насіння соняшника затрат праці на 1 га площі посіву культури (X_5) та величини дотацій в розрахунку на одиницю площі посіву (X_7).

Відсутність впливу питомих витрат праці на рівень рентабельності виробництва соняшника є неочікуваним. Проте цьому є логічне пояснення. На сьогоднішній день існує сукупність проблем, пов'язана з використанням праці. До неї можна віднести: неефективність використання сільськогосподарського виробничого персоналу, що зумовлено низьким рівнем продуктивності праці; низький рівень фондоозброєності праці, враховуючи велику кількість механізованих операцій; недоліки обліку затрат праці; сезонність залучення до виробництва працівників.

Як відомо, дотації та доплати держави спрямовуються, перш за все, у збитковій галузі рослинництва, які поступово згортаються (овочівництво, садівництво тощо). Такий розподіл державних трансфертів є раціональним з позиції суспільних інтересів, оскільки підвищує забезпечення області необхідною продукцією рослинництва власного регіонального виробництва. А позаяк вирощування соняшника – це високоприбуткова галузь рослинництва, то дотації та доплати суттєво не позначаються на загальному рівні рентабельності цієї культури.

Інші фактори є більш впливовими. Про це свідчить наближення коефіцієнту кореляції до одиниці (0,96). Усі статистичні параметри кореляційної моделі є прийнятними згідно критеріїв (додаток Д).

Більш тісним є взаємозв'язок між рівнем прибутковості виробництва соняшника та питомими виробничими витратами. Так показник коефіцієнту кореляції між ними дорівнює 0,88. Це засвідчує, що зростання витрат на виробництво в розрахунку на 1 га площі посіву на одну гривню призведе до зростання рівня рентабельності культури на 0,0275%. Таким чином, зростання

питомих витрат на 1 грн, у свою чергу, зумовить зростання виручки від реалізації насіння соняшника на 1,56 грн., що демонструє повну окупність матеріальних і нематеріальних витрат. Такий щільний зв'язок говорить про достатньо високий рівень технології вирощування культури у більшості сільськогосподарських підприємств.

Встановлена аналогічна висока впливовість на результативний показник і грошової оцінки землі. Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,75. Таким чином, зі зростанням грошової оцінки на 1 га сільськогосподарських угідь на 1 грн. зростатиме і рівень рентабельності культури на 0,0073 %. Це свідчить про створення диференційної земельної ренти I в тих сільськогосподарських підприємствах Запорізької області, які досягають високого результату, основним чинником прояву якого є вигідне територіальне розміщення.

Встановлено прямий зв'язок між рівнем рентабельності та середньомісячними грошовими надходженнями від реалізації соняшника, заробітною платою одного середньорічного працівника. Також виявлено і обернений зв'язок. Питома вартість активів негативно впливає на приріст рівня рентабельності. Це зумовлено нераціональним складом активів, які є морально та фізично зношеними.

Отже, проведений кореляційно-регресійний аналіз показав, що інтенсивність виробництва – це найважливіший фактор економічної ефективності виробництва насіння соняшника. Основним показником інтенсивності виробництва є витрати в розрахунку на одиницю площі. Тому далі наведено аналіз його дії за основними складовими елементами.

Для визначення впливу чинників виробничих витрат на рівень рентабельності виробництва насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах проведено групування сільськогосподарських підприємств за адміністративними районами Запорізької області. У процесі групування як результативну ознаку також обрано показник рівня рентабельності соняшника (Y).

Досліджувався вплив на нього наступних факторних ознак:

X₁ – витрати на насіння з розрахунку на 1 га площі посіву культури, грн.;

X₂ – витрати на мінеральні добрива з розрахунку на 1 га площі посіву, грн.;

X₃ – витрати на нафтопродукти з розрахунку на 1га площі посіву, грн.;

X₄ – витрати на оплату послуг сторонніх організацій з розрахунку на 1га посіву, грн.

Факторні ознаки продемонстрували досить високий вплив на результативний показник. Четверта група сільськогосподарських підприємств двох адміністративних районів має найвищі показники взаємозв'язку факторів з рівнем рентабельності (табл. 2.9). Спостерігається постійне зростання показнику питомих витрат на нафтопродукти на фоні зростання, від першої до четвертої групи, показника рівня рентабельності виробництва соняшника.

На базі програми EXCEL побудовано багатофакторну модель регресії, з метою деталізації статистичних характеристик.

З даних додатку Е видно, що найбільш варіативною ознакою серед обраних є розмір витрат на нафтопродукти (X₃) у розрахунку на 1 га посівної площі насіння соняшника (коефіцієнт варіації становить 63,2%).

Таблиця 2.9

Залежність рівня рентабельності виробництва насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах адміністративних районів Запорізької області від витрат виробництва, 2015 р.

Показник	Група районів за рівнем рентабельності, %				У середньому
	I – до 55	II – 56-75	III – 76-95	IV – 95 і більше	
Кількість районів у групі	3	8	7	2	20
Середній розмір рівня рентабельності, %	42,7	63,0	83,2	103,3	70,8
Витрати на насіння з розрахунку на 1 га площі посіву, грн.	510,8	601,4	661,7	673,5	581,4
Витрати на мінеральні добрива з розрахунку на 1га площі посіву, грн.	616,4	396,0	442,3	416,1	513,0
Витрати на нафтопродукти з розрахунку на 1га площі посіву, грн.	736,2	744,9	839,4	1014,2	767,2
Витрати на оплату послуг сторонніх організацій з розрахунку на 1 га, грн.	212,6	226,9	482,3	442,7	358,7

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

Таблиця кореляційного аналізу факт колінеарності заперечує. Жодного випадку парного коефіцієнту кореляції, який перевищує 0,8 не існує. Тому кожний фактор моделі може бути використаним у регресії.

Отримане рівняння регресії має такий вигляд:

$$Y = -23,098 - 0,0036X_1 - 0,0753X_2 + 0,246X_3 + 0,0701X_4. \quad (2.2)$$

На основі отриманої залежності можна зробити висновок про те, що зростання витрат на насіння в розрахунку на одиницю площі на 1 грн. призведе до зниження рівня рентабельності виробництва соняшника на 0,0036%; зростання суми витрат на мінеральні добрива в розрахунку на 1га площі посіву на 1 грн. – на 0,0753%; зростання витрат на нафтопродукти та оплату послуг організацій в розрахунку на одиницю площі посіву на 1 грн., навпаки, призведе до збільшення рівня її рентабельності на 0,246% та 0,0701% відповідно.

Окремі коефіцієнти регресії не дають можливість встановити фактори, які сильніше впливають на рівень рентабельності виробництва соняшника в логістичних системах. З цією метою слід додатково ввести у модель два статистичні параметри: коефіцієнт еластичності (E_i) та Бета-коефіцієнт (β_i).

Їх аналіз показує, що за ступенем впливу на формування рівня рентабельності виробництва насіння соняшника найбільший вплив має показник витрат на нафтопродукти в розрахунку на одиницю площі – їх збільшення на 1% призводить до зростання рівня рентабельності на 1,35 % (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Характеристика ступеня впливу досліджуваних факторів на величину рівня рентабельності виробництва соняшника в сільськогосподарських підприємствах адміністративних районів Запорізької області в 2015 р.

Фактор	Коефіцієнт регресії, a_i	Коефіцієнт еластичності, E_i	β_i -коефіцієнт
x_1	-0,0036	-0,029	-0,016
x_2	-0,0753	-0,29	-0,157
x_3	0,246	1,346	0,729
x_4	0,0701	0,182	0,099

Джерело: розраховано автором

Коефіцієнт Бета засвідчує, що рівень рентабельності виробництва насіння соняшника найбільше залежить від питомих витрат на нафтопродукти. Інші структурні елементи виробничих витрат, такі як X_1 , X_2 та X_4 , мають нижчий потенціал впливу.

Загальний результат моделі демонструє дуже високі параметри залежності рівня рентабельності культури від факторних ознак. Коефіцієнт детермінації дорівнює 0,84, що засвідчує забезпечення результату на 84% саме цими структурними елементами виробничих витрат. Загальний коефіцієнт кореляції становить 0,915. Така величина коефіцієнту є дуже значною та демонструє дуже щільний зв'язок між величиною рівня прибутковості культури та введеними до моделі статтями витрат.

Статистичні параметри моделі засвідчують її математичну правомірність. Критерій Фішера дорівнює 19,219 та значно перевищує його критичне значення. Імовірність впливу статей витрат на рівень рентабельності виробництва соняшника становить 0,95. Отже, можна констатувати, що розрахунки мають важливий вплив на визначення головного чинника виробництва насіння соняшника.

Тобто, найважливіший чинник ефективності виробництва соняшника лежить в межах основної статті матеріальних витрат – витрат на енергоресурси. А це є доказом першочергової необхідності детального аналізу прямого зв'язку між витратами на енергетичні ресурси та рівнем ефективності виробництва насіння соняшника.

Отже, перспективний розвиток виробництва насіння соняшника об'єктивно пов'язаний з обов'язковістю реалізації процесів продуктивності, ефективності та інтенсивності, що в сукупності об'єктивно створює передумови для розвитку конкурентоспроможності олієжирового комплексу країни.

На сучасному етапі фактор витрат на нафтопродукти в розрахунку на одиницю посівної площі є чинником найсильнішої дії, який єдиний, серед інших факторів, забезпечує прямий зв'язок з економічною ефективністю культури.

Тому, на нашу думку, саме витрати на енергетичні ресурси виробництва, а точніше їх раціональне використання, є пріоритетно перспективним напрямом підвищення ефективності виробництва насіння соняшника (для конкретного

регіону), який ґрунтується на прагненні до його розвитку через високий рівень ресурсозберігаючого господарювання сільськогосподарських підприємств.

2.2. Оцінка енергоспоживання в логістичних системах виробництва і збуту насіння соняшника

Виробництво насіння соняшника є однією з найбільш енергомістких технологій сільськогосподарського виробництва. На сучасному етапі, в зв'язку із загостренням енергетичної кризи, енергоресурси стають дедалі вагомішою часткою у собівартості продукції. Питання енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника освітлюється в наступних працях [18, 32, 34, 37].

За останній п'ятирічний період частка енергоресурсів в собівартості культури підприємств Запорізької області збільшилась майже на 4%, що характеризує середньорічний темп приросту даної статті витрат в абсолютному виразі на 4,9% (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

Частка нафтопродуктів в собівартості виробництва насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області, %

Питома вага у структурі собівартості	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Абсолютне відхилення 2015 р. до 2011 р.
Нафтопродукти	17,4	17,5	19,02	20,04	21,1	+3,7

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

Економічну оцінку енерговитрат розпочнемо з прямих факторів виробництва насіння соняшника. Так, площа посівів – це важливий і складний фактор виробництва екстенсивного типу, який потребує об'єктивної оцінки в контексті енергозбереження. У зв'язку з тим, що витрати на нафтопродукти складають 21,1 % у структурі собівартості насіння соняшника, важливим показником є питомі витрати

енергоресурсу. Даний показник характеризує затрати енергетичного ресурсу (палива) на одиницю площі посіву культури. Поля різного розміру характеризуються відмінною величиною витрат цього ресурсу і, як наслідок, величиною питомих витрат палива, які дозволяють оцінити економічність. В цьому сенсі виникають передумови для наближення розмірів посівів до оптимальних параметрів в контексті мінімізації енерговитрат та збереження їх. Задля пошуку оптимальних за площею посіву насіння соняшника розмірів сільськогосподарських підприємств Запорізької області у дисертаційному дослідженні проведено результативне групування (табл. 2.12).

Таблиця 2.12

Залежність питомих витрат палива від площі посіву насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області за 2011-2015 рр.

Групи підприємств за розміром посівних площ соняшника, га	Середній розмір площі посіву соняшника, га	Питомі витрати палива, кг у.п / га
I група від 0 до 500 га	263	43,065
II група від 501 до 1000 га	745	42,867
III група від 1001 до 2000 га	1408	45,337
IV група від 2001 га та більше	2687	47,826
Всього в середньому	739	44,482

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

Дослідженням за період 2011-2015 років встановлено, що між прямими витратами палива та розміром посівів не існує пропорційної функціональної залежності. Іншими словами, посівна площа культури характеризується нерівномірністю питомих витрат палива. Так, у II групі господарств, з площею посіву насіння соняшника від 501 до 1000 га, питомі витрати енергоресурсу досягають мінімуму і становлять 42,867 кг/га, тоді як в IV групі господарств з площею від 2000 га і більше їх розмір є максимальним – 47,826 кг/га. Така

непропорційність затрат ресурсу пояснюється дією ефекту масштабу виробництва, тобто перевагами великого виробництва (рис. 2.5).

Відповідно даного закону господарствам перших двох груп властива позитивна віддача від масштабу посівних площ. Вони мають нижчі питомі витрати пального порівняно з III та IV групами сільськогосподарських підприємств Запорізької області, які перевищують межі переваг негативною віддачею енергоресурсу.

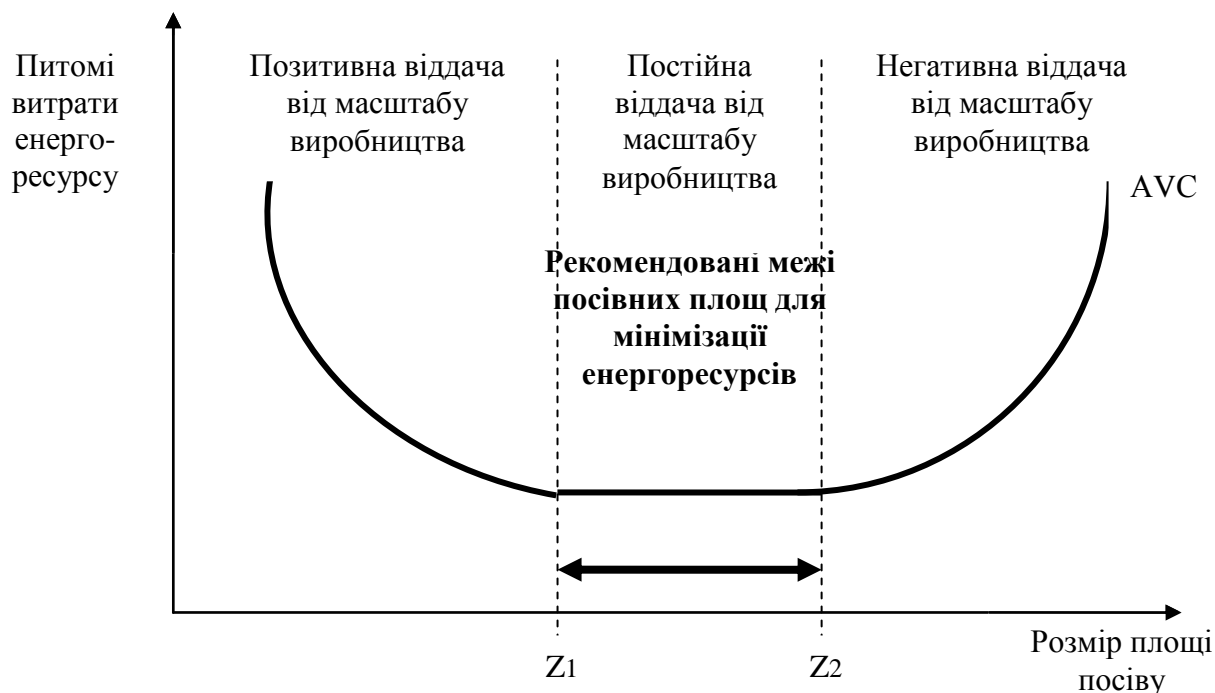


Рис. 2.5 Порядок виникнення позитивного і негативного ефекту масштабу виробництва у короткостроковому періоді

Джерело: побудовано з урахуванням [9, с. 356].

З метою виявлення підпорядкованості питомих розмірів витрат палива дії ефекту масштабу проведемо детальний аналіз залежності енерговитрат від площі посіву культури за допомогою виробничої функції. Формально, будь-який процес виробництва можна описати за допомогою цієї функції. Виробнича функція – це функція, незалежні змінні якої приймають значення обсягів використовуваних ресурсів (у нашому випадку аналізується площа посіву і витрати палива), а залежна змінна – значення обсягів продукції, яка виробляється (насіння соняшника) [9].

Найчастіше використовуються виробничі функції з двома факторами [13]. Аналізуючи взаємозв'язок витрат палива і площі посіву, скористаємося виробничою функцією з двома змінними ресурсами. Таким чином, виробнича функція насіння соняшника матиме вигляд:

$$Q = f(Z;E), \quad (2.3)$$

де Q – обсяг виробництва насіння соняшника, ц;

Z – розмір площі посіву соняшника, га;

E – витрати пального, кг у. п.

Функцію виробництва соняшника представлено у вигляді найпоширенішої виробничої функції в емпіричному аналізі – функції Кобба-Дугласа [9] з коригуванням на власні види ресурсів:

$$Q = A \cdot Z^\alpha \cdot E^\beta, \quad (2.4)$$

де A – технологічний коефіцієнт;

α – коефіцієнт еластичності виробництва насіння соняшника за розміром площі посіву;

β – коефіцієнт еластичності виробництва насіння соняшника за витратами пального.

За допомогою пакету аналізу програми Excel виводимо результативний вираз функції виробництва насіння соняшника у розрізі групування за площею посіву Запорізької області (додаток Ж). Результати розрахунків представлені у вигляді таблиці (табл. 2.13).

Підсумкові показники дослідження не підтвердили правомірність дії ефекту масштабу в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області в контексті енергозбереження. Встановлено, що найбільш енерговитратним є виробництво насіння соняшника з площею обробітку під культурою в межах від 501 до 1000 га (табл. 2.13). Тут показник граничної норми технологічного заміщення найвищий (1,24), що характеризує технологічну заміність енергетичного ресурсу, яка породжує порушення технології виробництва, а отже й спадну віддачу від масштабу.

Функція виробництва насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області

(в середньому за 2011-2015 рр.)

Групи сільськогосподарських підприємств за розміром площ посіву соняшника, га	Кількість сільськогосподарських підприємств	Функція виробництва насіння соняшника	Коефіцієнт віддачі від масштабу виробництва, характер віддачі	Функція енерговитрат при виробництві насіння соняшника	Гранична норма технологічного заміщення пального посівною площею
I група від 0 до 500 га	235	$Q = 8,6203 \cdot Z^{0,96862775} \cdot E^{0,05142}$	1,00; віддача постійна	$E = \frac{Q^{19,4477}}{1,57004 \cdot 10^{18} \cdot Z^{18,8398}}$	0,49
II група від 501 до 1000 га	120	$Q = 37,8634 \cdot Z^{0,86723} \cdot E^{0,0128}$	0,88; віддача спадна	$E = \frac{Q^{78,125}}{2,0097 \cdot 10^{123} \cdot Z^{67,75234}}$	1,24
III група від 1001 до 2000 га	73	$Q = 0,6545 \cdot Z^{1,1545} \cdot E^{0,17552}$	1,33; віддача зростаюча	$E = \frac{Q^{5,6974}}{0,08936 \cdot Z^{6,57765}}$	0,13
IV група від 2001 га та більше	35	$Q = 81,0682 \cdot Z^{0,4947} \cdot E^{0,23527}$	0,73; віддача спадна	$E = \frac{Q^{4,2504}}{129830967,6 \cdot Z^{2,10267}}$	0,38
Разом	463	$Q = 8,9635 \cdot Z^{0,964201} \cdot E^{0,045768}$	1,00; віддача постійна	$E = \frac{Q^{21,8493}}{6,47097 \cdot 10^{20} \cdot Z^{21,067117}}$	0,50

Джерело: розраховано автором

Звідси випливає, що мінімальний рівень питомих витрат палива в підприємствах II групи (табл. 2.12) – це наслідок недотримання технології при обробітку ґрунту під посівами соняшника та їх доглядом.

Найменш енерговитратним є виробництво соняшника в господарствах III групи, що доводить показник граничної норми технологічного заміщення, який є найнижчим, порівняно з іншими групами господарств регіону і прагне до нуля (табл. 2.13).

Це демонструє жорстку ефективну доповнюваність двох ресурсів, яка породжує зростаючу віддачу від масштабу (1% збільшення витрат енергоресурсів створює 1,33% збільшення обсягу виробництва), що не можна сказати про віддачу ресурсів інших груп господарств.

Таким чином, розгляд єдності підходів до проблем енергетичного розвитку встановив, що запорукою підвищення результативного енергозберігаючого розвитку виробництва соняшника є економічно обґрунтований розмір посівної площі, межа якої для господарств конкретного регіону повинна знаходитися в інтервалі 1001-2000 га ріллі.

Іншим інтегральним показником виробництва насіння соняшника є врожайність культури. Урожайність – це інтенсивний фактор виробництва, який формується під впливом конкретних ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування, що обумовлюють продуктивність рослини й визначають енергоємність виробництва культури.

З точки зору ефективності виробництва соняшника високий рівень урожайності культури сам по собі виступає джерелом виробничого ефекту, оскільки за рахунок виробничо-економічної орієнтації на максимальний обсяг виробництва та повнішого врахування вимог аграрного ринку забезпечується конкурентоздатність соняшника та зниження її ресурсоємності в плані затрат матеріального і енергетичного ресурсу виробництва. Як наслідок, виникають передумови для аналізу даного фактору в контексті енерговитрат. З цією метою в рамках дослідження згруповано сільськогосподарські підприємства Запорізької області, результати якого представлено у табл. 2.14.

Групування виявило, що між рівнем урожайності насіння соняшника та його енергоємністю виробництва в господарствах Запорізької області існує обернено пропорційний зв'язок. Інакше кажучи, чим більший розмір урожайності культури, тим нижчий рівень її енергоємності виробництва, і навпаки (табл. 2.14).

Таким чином, переваги високого врожаю в господарствах регіону очевидні. Так, підприємствам IV групи з максимальним рівнем врожайності (32,6 ц/га) властива більша енергетична ефективність виробництва культури порівняно з іншими групами господарств регіону.

Таблиця 2.14

Залежність енергоємності виробництва насіння соняшника від урожайності в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області в середньому за 2011-2015 рр.

Група господарств за розміром урожайності соняшника, ц/га	Середньорічна урожайність соняшника, ц/га	Енергоємність виробництва насіння соняшника, кг.у.п./ц
I група від 0 до 10 ц/га	8,1	3,82
II група від 10,1 до 20 ц/га	14,8	2,96
III група від 20,1 до 30 ц/га	22,6	2,21
IV група від 30,1 ц/га та вище	32,6	2,08
Разом по регіону	15,4	3,04

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

Енергоємність виробництва соняшника в IV групі становить 2,08 кг/ц проти 3,82 кг/ц у господарствах I групи, 2,96 кг/ц – II групи та 2,21 кг/ц – III групи, що говорить про менші витрати палива в розрахунку на одиницю виробленої продукції. У такому випадку можна було б припустити, що більший рівень урожайності – це результат високоякісного технологічного процесу. Проте, технологічний процес виробництва передбачає поєднання екстенсивного фактору (площа) з інтенсивним (урожайність), сукупна дія яких може просто зневілювати обернено-пропорційну

залежність енергоємності культури від рівня її врожаю. Як наслідок, подальшим кроком оцінки прямих енергетичних витрат є аналіз взаємодії двох основних чинників сільськогосподарського виробництва (площі та урожайності).

Площа та урожайність як основні чинники рослинницької галузі наділені прямим функціональним впливом на показник «валовий збір культури», який, в свою чергу, є результатом накопичення енергії ресурсів у процесі виробництва. Проте валовий збір на засадах площі та урожайності соняшника має нестійку тенденцію, що відображається у від'ємному результаті енергоємності культури. У зв'язку з цим, аргументованим є дослідження зв'язку між показниками валового збору насіння соняшника в Запорізької області та його енергоємністю. І в цьому сенсі індексний аналіз факторної залежності є найбільш виправданим методичним підходом з усіх наявних методичних альтернатив.

Загальноприйнятий статистичний метод індексного аналізу з метою відображення взаємозв'язку показників енерговикористання в процесі виробництва сільськогосподарських культур був удосконалений В.І. Перебийносом [154]. Використовуючи зазначені методичні розробки, проаналізовано тенденцію енергозбереження при виробництві насіння соняшника в логістичних системах Запорізької області за 2011-2015 рр. З цією метою у відповідності до алгоритму індексного методу визначено індекси досліджуваних факторів:

1. Індекс зростання енергетичної ефективності

$$I_{eec} = \frac{I_{B3c}}{I_{ec}}, \quad (2.5)$$

$$I_{B3c} = \frac{B3_{c1}}{B3_{c0}}, \quad (2.6)$$

$$I_{ec} = \frac{e_{c1}}{e_{c0}}, \quad (2.7)$$

I_{eec} – індекс зростання енергетичної ефективності виробництва соняшника;

I_{B3c} – індекс зростання валового збору соняшника;

I_{ec} – індекс зростання енергоємності виробництва насіння соняшника;

BZ_{c_0}, BZ_{c_1} - валовий збір насіння соняшника в базовому та звітному періодах відповідно, ц;

e_{c_0}, e_{c_1} енергоємність виробництва насіння соняшника в базовому та звітному періодах відповідно, кг.у.п./ц.

$$I_{BZc} = \frac{5208455}{4027271} = 1,29 ;$$

$$I_{ec} = \frac{2,81837}{2,8983} = 0,97 ;$$

$$I_{eec} = \frac{1,29}{0,97} = 1,33 .$$

2. Абсолютне збереження енергії при виробництві культури

$$\Delta E_c = BZ_{c_0} \cdot e_{c_0} - BZ_{c_1} \cdot e_{c_1} + \Delta BZ_c \cdot e_{c_1} , \quad (2.8)$$

$$\Delta BZ_c = BZ_{c_1} - BZ_{c_0}$$

$$\Delta E_c = 4027271 \cdot 2,8983 - 5208455 \cdot 2,81837 + (5208455 - 4027271) \cdot 2,81837 = 321696 \text{ кг.у.п.}$$

Таким чином, можна сказати, що за період з 2011 р. по 2015 р. енергетична ефективність виробництва насіння соняшника в Запорізькій області зросла на 33 %, що зумовило збереження енергії в абсолютному виразі на 321,696 т. у. п. Такі позитивні наслідки виробництва культури викликані зниженням енергоємності виробництва 1 ц насіння соняшника на 3 % за рахунок зростання темпів росту валового збору соняшника на 29 % і зменшенням темпів споживання енергетичних ресурсів на 3 % у процесі виробництва.

Отже, останній п'ятирічний період виробництва соняшника в регіоні характеризувався стабільними темпами енергозбереження, що є результатом сукупної дії чинників енергоємності культури. Основними визначальними факторами показника енергоємність в контексті взаємодії площі та урожайності культури є: питомі енерговитрати, що демонструє прямі витрати енергетичного ресурсу в розрахунку на 1 га посівної площі; землеємність соняшнику (обернений показник урожайності) – показує розмір площі посіву, що припадає на 1 ц урожаю культури (табл. 2.15).

**Факторний аналіз енергоємності виробництва насіння соняшника в
сільськогосподарських підприємствах Запорізької області
за 2011-2015 рр.**

2011 р.			2015 р.			Енерго- ємність насіння соняшника, кг у.п./ц	Зміна, кг.у.п./ц		
Питомі енерговитрати, кг.у.п./га	Землеємність урожа ю соняшника, га/ц	Енергоємність насіння соняшника, кг.у.п./ц	Питомі енерговитрати, кг.у.п./га	Землеємність насіння соняшника,га/ц	Енергоємність насіння соняшника, кг.у.п./ц		всього	за рахунок	
								Землеємності насіння соняшника	Питомих енерговитрат
S_0	X_0	$S_0 \cdot X_0$	S_1	X_1	$S_1 \cdot X_1$	$S_1 \cdot X_0$	$S_1 \cdot X_1 - S_0 \cdot X_0$	$S_1 \cdot X_1 - S_1 \cdot X_0$	$S_1 \cdot X_0 - S_0 \cdot X_0$
44,87	0,0646	2,898	43,31	0,0651	2,818	2,798	-0,08	+0,02	-0,1

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

1. Індекс зміни енергоємності виробництва насіння соняшника за рахунок питомих енерговитрат (кількісного фактору) (I_{Se}):

$$I_{Se} = \frac{\sum S_1 X_0}{\sum S_0 X_0}, \quad (2.9)$$

$$I_{Se} = \frac{2,798}{2,898} = 0,9655.$$

2. Індекс зміни енергоємності виробництва насіння соняшника за рахунок землеємності соняшника (якісного фактору) (I_{Xe}):

$$I_{Xe} = \frac{\sum S_1 X_1}{\sum S_1 X_0}, \quad (2.10)$$

$$I_{Xe} = \frac{2,818}{2,798} = 1,0071.$$

3. Індекс зміни енергоємності виробництва насіння соняшника ($I_{eсc}$):

$$I_{e\epsilon\epsilon} = I_{Se} \cdot I_{Xe}, \quad (2.11)$$

$$I_{e\epsilon\epsilon} = 0,9655 \cdot 1,0071 = 0,97.$$

З наведених даних у таблиці та розрахунків бачимо, що зниження на 3 % енергоємності виробництва насіння соняшника в Запорізькій області зумовлено її абсолютним зниженням на 0,08 кг у.п./ц, що відбулося за рахунок кількісного фактору, а саме скорочення питомих затрат енергоресурсу на 0,1 кг у.п./ц або на 3,5 %. Якісний фактор – земле ємність соняшника, навпаки, підвищив енергоємність соняшника на 0,02 кг.у.п./ц або на 0,7 %, що знизило сукупний ефект комбінації факторів виробництва рослинництва. Такі результати говорять про недосконалість виробництва насіння соняшника, особливо в аспекті агротехнологічних заходів підвищення рівня врожайності культури.

Значною мірою на формування показника енергоємності культури впливає обрана технологія вирощування, яка визначає ефективність виробництва. Технологія, в аспекті вдалого поєднання площі посіву та агротехнологічних заходів по отриманню запланованого рівня врожайності, визначає енергетичну ефективність виробництва продукції.

Для виявлення взаємозв'язку між рівнем енергоємності виробництва насіння соняшника і показниками (площа і урожайність) у розрізі груп енергоємності насіння соняшника Запорізької області у процесі дисертаційного дослідження проведене групування (табл. 2.16).

У результаті статистичного дослідження груп енергоємності виробництва насіння соняшника Запорізької області встановлено обернений вплив середнього рівня на результативну ознаку двох факторів, а саме площі та урожайності: із зростанням екстенсивного та інтенсивного показника культури знижуються і показники сукупних витрат пального та енергоємності виробництва насіння соняшника.

Дія ефекту масштабу виробництва є закономірним явищем. При цьому екстенсивні та інтенсивні шляхи збільшення виробництва насіння забезпечує позитивний вплив на показник прямих витрат ресурсів.

Залежність рівня енергоємності виробництва насіння соняшника від показників екстенсивного та інтенсивного характеру масштабу виробництва соняшника в Запорізькій області за 2011-2015 рр.

Група господарств за рівнем енергоємності виробництва насіння соняшника	Середньорічна енергоємність виробництва насіння соняшника, кг у.п./ц	Середні витрати пального, кг.у.п.	Площа посіву культури, га	Урожайність культури, ц/га
I група від 0,01 до 2 кг у.п./ц	1,35	113,2	1515,9	17,1
II група від 2,01 до 4 кг у.п./ц	2,82	316,8	1750,3	15,6
III група від 3,01 до 6 кг у.п./ц	4,74	382	664	12,6
IV група від 6,01 до 8 кг у.п./ц	6,82	445,8	476,2	14,3
V група від 8,01 кг у.п./ц і вище	9,75	144,7	209,6	7,4

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

Для того, щоб встановити присутність закономірності у виробництві насіння соняшнику в Запорізькій області побудовано модель регресії, згруповані результати якої продемонстровано у табл. 2.17.

Таблиця 2.17

Статистичні характеристики залежності рівня витрат нафтопродуктів від показників екстенсивного та інтенсивного характеру масштабу виробництва насіння соняшника в логістичних системах Запорізької області за період 2011-2015 рр.

Група господарств за рівнем енергоємності культури	Рівняння регресії	Коефіцієнт детермінації
I група від 0,01 до 2 кг у.п./ц	$Y_x = -24023 + 47,859X_1 + 1400,8X_2$	0,88
II група від 2,01 до 4 кг у.п./ц	$Y_x = -38014 + 129,48X_1 + 1667X_2$	0,96
III група від 3,01 до 6 кг у.п./ц	$Y_x = -10884 + 24,034X_1 + 611,852X_2$	0,76
IV група від 6,01 до 8 кг у.п./ц	$Y_x = -30819 + 52,068X_1 + 2857,55X_2$	0,87
V група від 8,01 кг у.п./ц і вище	$Y_x = -2986 + 40,635X_1 + 309,834X_2$	0,46
Разом по регіону	$Y_x = -13973 + 46,775X_1 + 775,766X_2$	0,68

Джерело: розраховано автором

Коефіцієнт детермінації між результативною й факторними ознаками у всій сукупності логістичних систем становить 68 % (додаток 3). Найвищий він у II групі

господарств, а в інших групах значно нижчий. Оскільки чинник масштабу виробництва екстенсивного та інтенсивного характеру в сільськогосподарських підприємствах Запорізького регіону II групи в період з 2011 по 2015 роки діяв якнайчіткіше, можна зробити висновок про використання цією групою господарств найкращої технології вирощування насіння соняшника, зокрема енергетично ефективної системи логістики виробництва олійної культури.

Отже, перспективний розвиток виробництва насіння соняшника об'єктивно пов'язаний з енергетичною ефективністю вирощування культури. При цьому найвищий рівень виробництва спостерігається в підприємствах з площею посіву від 1001 до 2000 га із середньою енергоємністю культури 2,82 кг.у.п./ц, що в сукупності об'єктивно обумовлене високим рівнем агротехнології як здатності результативного поєднання екстенсивного та інтенсивного чинників виробництва у складній системі логістики виробництва олійної продукції на засадах енергозбереження.

2.3 Ефективність використання пального на механізованих процесах вирощування соняшника

Основою виявлення ефекту енергозбереження при виробництві насіння соняшника є складний характер залежності логістичної виробничої підсистеми від технології вирощування, а саме її окремих складових механізованих процесів. Проявом такого ефекту є, по-перше, технологічна перевага, зумовлена можливостями впровадження інноваційних технологій, використання потужної техніки та обладнання; по-друге, економічні переваги, що проявляються у наявності резервів зниження енергоємності і, як наслідок, собівартості виробленої продукції в результаті скорочення прямих витрат енергетичних ресурсів; по-третє, політичні переваги, які ми вбачаємо за сучасних умов енергетичної кризи у поступовому забезпеченні енергетичної незалежності країни.

На рівні мікрологістики технологія вирощування культури, в аспекті енергетичної ефективності сама по собі виступає джерелом тривалого ефекту, оскільки за рахунок сукупності логістичних процесів, орієнтованої на технологічні

та економічні нормативи, а також повної і своєчасної реалізації агротехнічних заходів забезпечується раціональне використання енергоресурсів на всіх стадіях виробництва продукції.

Підбір і впровадження енергетично ефективною технології вирощування сільськогосподарської культури в логістичній виробничій підсистемі підпадає під вплив великої кількості факторів організаційно-управлінського (планування розмірів полів, строків проведення механізованих робіт тощо), організаційно-економічного (форми використання техніки, облік і нормування використання палива), природно-кліматичного (механічний склад ґрунту, рельєф, довжина поля тощо), конструктивно-технічного (параметри машини в контексті використання палива, вибір алгоритму виробництва на засадах наявного машинно-тракторного парку) характеру. Наявність такої складної системи взаємовідносин і зв'язків між технологічними процесами та зовнішнім і внутрішнім середовищем, точною кількісною і якісною оцінкою логістичної виробничої підсистеми дозволяє віднести енергоефективне виробництво соняшника до найважливіших проблем. Тому потреба у детальному дослідженні агротехнологічних процесів, що відбуваються у складній логістичній виробничій підсистемі, до яких відносять якісну оцінку машинно-тракторного парку, підвищення продуктивності енергоресурсів, оптимізацію екстенсивного фактору в масштабах виробництва олійної культури тощо – зумовили необхідність когнітивного підходу до вирішення даної проблеми.

Когнітивна карта та аналіз чинників енергоефективної технології виробництва соняшника дозволяють виявити параметри системи взаємозв'язків, які потребують прискореного розвитку та вимагають необхідних заходів щодо їх удосконалення [11 8].

Можливість впровадження логістичними системами енергоефективної технології виробництва визначається їх якісною характеристикою (наявним виробничим потенціалом, логістичним менеджментом, сприятливим агрокліматом), розвитком ринкових відносин, позицією держави щодо енергозбереження, тобто мотиваційними факторами і стимулами, що визначають зацікавленість господарств, перш за все, у енергетичному розвитку виробництва насіння соняшника, а також у кінцевому результаті (в аспекті економічної та енергетичної ефективності) своєї

діяльності. Такими ключовими факторами вважаємо чинники, представлені у табл. 2.18.

Факторний аналіз зовнішніх та внутрішніх чинників встановив певну об'єктивну систему взаємозв'язків, на засадах якої було побудовано павутинну модель функціональних зв'язків у вигляді когнітивної карти. Когнітивна карта, з топологічними напрямками взаємозв'язків (додаток І) демонструє різні напрями зміни двох факторів. Знак «+» - це пряма залежність факторів, а знак «-» - це обернена залежність факторів. Вектор спрямованості кожної пари факторів демонструє причинно-наслідкові зв'язки категорій системи. Все це дає можливість встановити силу впливу факторів та виявити основні важелі системи (рис. 2.6).

З приведеної когнітивної моделі можна встановити, що безпосередньо на підвищення енергетично ефективної технології виробництва насіння соняшника дають такі фактори: X_3 – економічно обґрунтований розмір посівної площі, X_7 – економічно обґрунтований склад машинно-тракторного парку та X_8 – організаційно-економічна будова системи логістики. Одночасно, на зазначені фактори впливають усі інші фактори системи.

Результатом експертної оцінки взаємодії елементів системи є матриця прискорення та матриця гальмування. Розраховані на основі даних матриць ступінь взаємодії та ступінь активності факторів (додаток К) лягли в основу бази для інтерпретації ролі кожного ключового фактору, яку він відіграє у межах системи.

На засадах реакції чинників, виходячи з потенціалу можливого впливу на систему енергетичної ефективності виробництва соняшнику, фактори було згруповано у групи з різною інтерпретацією їх сенсу (додаток Л):

1) Цільові фактори, зміна чи сталість яких є метою керування системою: X_3 – економічно обґрунтований розмір посівної площі, X_7 – економічно обґрунтований склад машинно-тракторного парку та X_8 – організаційно-економічна система логістики.

2) Фактори-індикатори, що відображають та пояснюють розвиток процесів у проблемній ситуації: X_4 – дотримання сівозміни; X_9 – державна політика щодо енергозбереження; X_{10} – економічний ризик.

Таблиця 2.18

Оцінка зовнішніх та внутрішніх факторів впливу на енергетичну ефективність виробництва насіння соняшника

Фактор	Назва фактору	Законодавче вирішення	Зміст впливу		Схема впливу
			Фактичний	Необхідний або бажаний	
1	2	3	4	5	6
Внутрішні фактори					
X ₁	Технічне забезпечення	Регулюється Законом України «Про систему інженерно-технічного забезпечення в АПК України»	Недостатній рівень технологічного забезпечення аграрного виробництва (у тому числі виробництва соняшника)	Забезпечення технологічної потреби підприємств в енергоефективних машинах та обладнанні	Довгострокові та великомасштабні інвестиції
X ₂	Повнота і своєчасність агротехнічних операцій	Не врегульовано	Допускаються відхилення у повноті і своєчасності технологічних операцій	Суворе дотримання технології виробництва культури	Впровадження науково - обґрунтованих енергоефективних технологій вирощування соняшника
X ₃	Економічно обґрунтований розмір посівної площі соняшника	Регулюється Постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження нормативів оптимального співвідношення культур у сівознах в різних природно-сільськогосподарських регіонах»	Більшу частину (з 30% дозволеної) площі відведено під посіви соняшника	Оптимізація розмірів посівних площ соняшника	Впровадження науково - обґрунтованих раціональних розмірів посівів соняшника
X ₄	Дотримання сівозміни	Регулюється Постановою Кабміну «Про затвердження порядку розроблення проектів землеустрою, що забезпечує еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь»	Майже не дотримується сівозміна (попередники у технології вирощування не завжди враховуються)	Дотримання сівозміни	Законодавче врегулювання і контроль посівних площ.

Продовження табл. 2.18

1	2	3	4	5	6
X5	Транспортне забезпечення	Законом України «Про транспорт»	Недосконала шляхова інфраструктура. Нестача енергоефективних транспортних засобів.	Оптимізація енергоємності перевезень.	Удосконалення транспортної інфраструктури.
X6	Нормоутворюючі чинники	Незавершеність нормативно-правового забезпечення	Недотримання норм щодо конкретних умов виробництва	Точний розрахунок відповідної норми, що впливає на підбір та обрахунок виробітку тракторних агрегатів.	Проведення паспортизації сільськогосподарських угідь.
X7	Економічно обґрунтований склад машинно-транспортного парку	Не врегульовано	Недостатність техніки в контексті морального та матеріального зносу.	Поступове оновлення та модернізація МТП в господарствах, їх чіткий технологічний контроль і ремонт.	Розвиток кредитних та лізингових відносин. Впровадження науково - обґрунтованого раціонального складу МТП на рівні окремої мікрологістики

Продовження табл. 2.18

1	2	3	4	5	6
X ₈	Організаційно-економічна система логістики	Недостатне. Потребує уточнення та удосконалення	Ускладнений доступ підприємств до постачальників енергоресурсу та ринків збуту виробленої продукції.	Поліпшення доступу безпосереднього виробника до ринків поставки ресурсів і збуту продукції. Усунення посередницького впливу на ринок	Удосконалення механізму функціонування ринкової інфраструктури через інструментарій удосконалення торговельно-посередницьких послуг (обслуговуючі кооперативи).
Зовнішні фактори					
X ₉	Державна політика щодо енергозбереження	Регулюється Законом України «Про енергозбереження»	Незначна державна підтримка виробництва енергоощадної техніки	Збільшення державної підтримки виробництва енергоощадної техніки	Внесення змін і доповнень в фінансово-кредитний, ціновий, інвестиційний, податковий, страховий механізми державної підтримки
X ₁₀	Економічний ризик	Потребує удосконалення	Виробництво соняшника характеризується досить високим ступенем ризику, відсутністю ефективних інструментів управління ризиками, дискримінація умов договорів страхування	Розвиток системи агрострахування, прозора та позитивна взаємодія між державою, страховими компаніями та виробниками, мінімізація негативного впливу дискримінаційних умов договорів страхування	Підтримка розвитку агрострахування, проведення єдиної ефективної державної політики у сфері надання страхових послуг. Узагальнення практики застосування законодавства України з питань функціонування страхового ринку

Джерело: авторська розробка

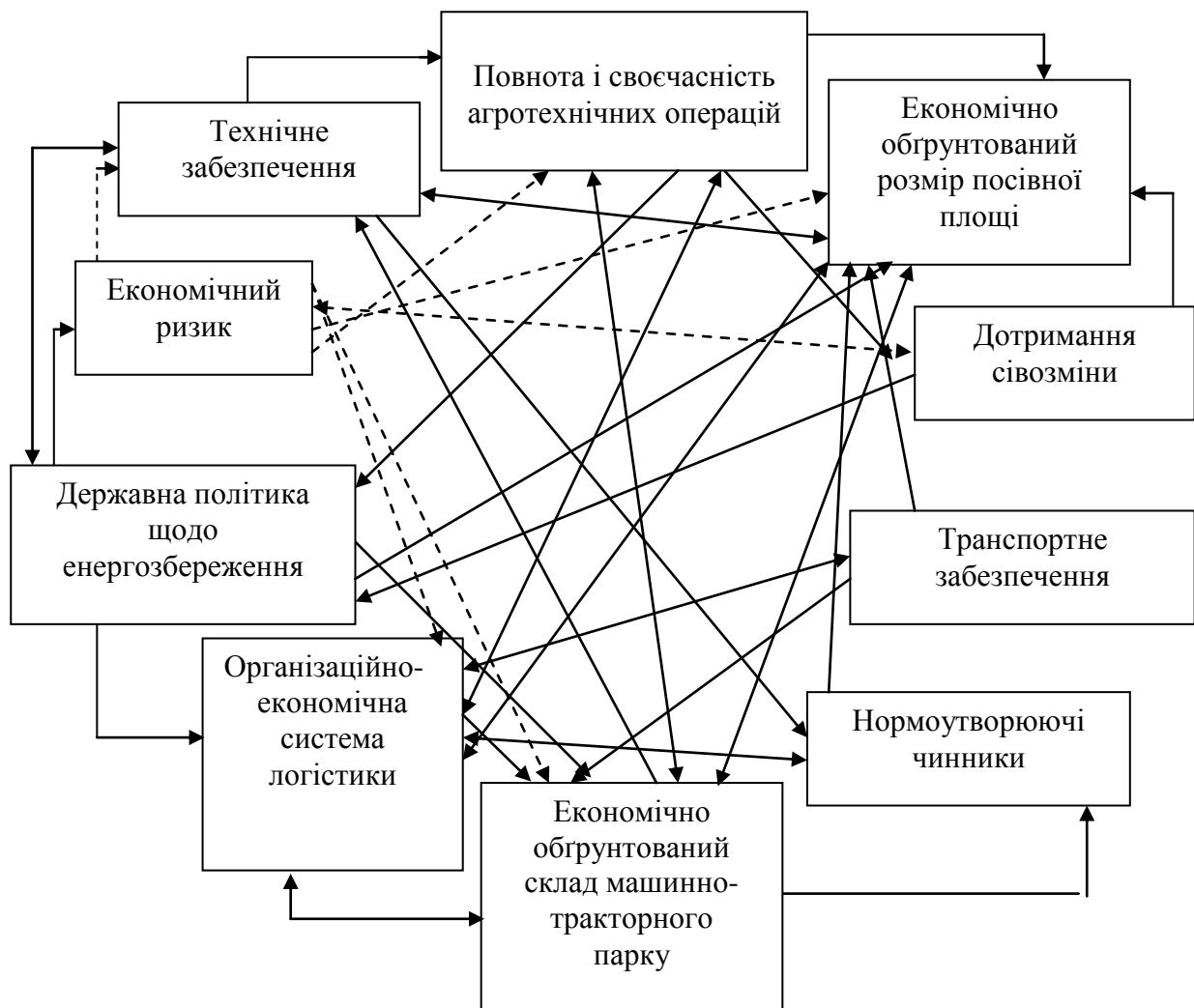


Рис. 2.6. Когнітивна карта взаємозв'язків факторів енергоефективної виробництва насіння соняшника

Джерело: розроблено з використанням підходів [118].

3) Фактори-важелі (управління) – потенційно можливі важелі впливу на ситуацію: X_1 – технічне забезпечення; X_2 – повнота і своєчасність агротехнічних операцій; X_5 – транспортне забезпечення; X_6 – нормоутворюючі чинники.

Таким чином, дослідження важелів енергоефективного виробництва є пріоритетним завданням енергозбереження в логістичній системі виробництва та збуту насіння соняшника. З цією метою сценарний аналіз цільових факторів доцільно розглянути після детального дослідження управлінських чинників.

Оцінку енергетичних витрат розпочато з фактору «повнота і своєчасність агротехнічних операцій» на основі енергоємності вирощування насіння соняшника

[198, с. 73]. При розгляді технологічного процесу його виробництва об'єктом дослідження було обрано три сільськогосподарські підприємства Запорізької області: ТОВ Агрофірма «Мир» Мелітопольського району, ДП «Дослідне господарство «Ізвестія» Веселівського району, ТОВ «Україна» Приазовського району. Дані підприємства функціонують у різних агрокліматичних умовах області, проте використовують однакову технологію виробництва насіння соняшника на приблизно однаковому розмірі посівних площ культури. Дані підприємства протягом останніх десяти років зберігають соняшnikово-зернову спеціалізацію і мають середньостатистичні виробничі показники культур по районах, що зумовило вибір даних господарств. За даними аналізованих підприємств проведемо аналіз витрат енергетичних ресурсів, наведених у табл. 2.19.

З приведених даних таблиці 2.19 видно, що за останні п'ять років енергоємність виробництва 1 т насіння соняшника у підприємствах мала тенденцію до зниження і у 2015 році становила в середньому 31,6 кг. у. п., що на 9,8% менше ніж у 2011 році (табл. 2.19).

Економія витрат енергоресурсів відбувалася за рахунок скорочення використання дизельного пального при проведенні механізованих польових робіт на 9,3% та електроенергії у процесі очистки, навантаження соняшника – на 19,5%. Питомі витрати автомобільного бензину протягом аналізованого періоду збільшилися на 13,0%, що пояснюється зростанням обсягів перевезень, і, як наслідок, зміни пробігу.

Така динаміка висунула на порядок денний питання: чи дійсно позитивна тенденція енергозбереження виробництва продукції є відображенням використання наявних резервів зниження енергоємності в контексті удосконалення логістичних процесів, чи це є лише результатом економії енергоресурсів за рахунок інших чинників.

Відповідь на це питання ґрунтується на основі аналізу технологічного процесу вирощування соняшника, який складається з п'яти основних операцій (табл. 2.20-2.21). Технологічні операції дають можливість дослідити динаміку та структуру

витрат палива, а також визначити ті з них, на які необхідно першочергово звернути увагу з метою скорочення енерговитрат.

Таблиця 2.19

Структура енергоємності виробництва насіння соняшника в досліджуваних сільськогосподарських підприємствах Запорізької області

Показники	2011 р.	2013 р.	2015 р.	2015 р. у % до
ТОВ «Агрофірма «Мир»				
Питомі витрати на виробництво 1т насіння соняшника, кг у. п.	35,2	32,4	31,2	88,6
в т.ч.				
- дизельного пального	31,3	28,8	28,3	90,4
- автомобільного бензину	0,9	1,2	1,1	122,2
- електроенергії	3,0	2,4	1,8	60,0
ДП «Дослідне господарство «Ізвестія»				
Питомі витрати на виробництво 1т насіння соняшника, кг у. п.	36,3	33,2	33,4	92,0
в т.ч.				
- дизельного пального	32,2	28,6	29,2	90,7
- автомобільного бензину	1,1	1,2	1,3	118,2
- електроенергії	3,0	3,4	2,9	96,7
ТОВ «Україна»				
Питомі витрати на виробництво 1т насіння соняшника, кг у. п.	33,4	30,5	30,3	90,7
в т.ч.				
- дизельного пального	30,1	27,9	27,3	90,7
- автомобільного бензину	1,0	1,0	1,0	100,0
- електроенергії	2,3	1,6	2,0	86,9

Джерело: розраховано за даними господарств

Останній п'ятирічний період показав, що з усіх груп технологічних процесів найбільш енерговитратними є оранка зябу, середня питома вага яких у 2011-2015 роках становила 44,5% відповідно. Проте, такі структурні показники не є суто індивідуальними для досліджуваних сільськогосподарських підприємств, вони диктуються алгоритмом технологічних операцій виробництва насіння соняшника у регіоні. Великі затрати пального за даного механізованого процесу значною мірою пов'язані з використанням тракторів з номінальним тяговим зусиллям не менше 30

кН, великою кількістю пожнивних останків на полях, високим класом ґрунтів та рекомендованою глибиною оранки 18-20 см. А тому, можна очікувати, що виявлений відсотковий розподіл витрат дизельного пального за технологічними операціями є типовим для більшості господарств Запорізької області.

Таблиця 2.20

Структура споживання дизельного пального при вирощуванні соняшника в досліджуваних підприємствах Запорізької області

Технологічний процес	2011 р.		2013 р.		2015 р.		2015 р. у % до 2011 р.
	л/га	Питома вага, %	л/га	Питома вага, %	л/га	Питома вага, %	
Оранка зябу	20,2	46,1	23,5	50,0	19,6	43,5	97,0
Передпосівна Культивация	6,5	14,8	5,3	11,2	10,5	23,2	161,5
Посів	2,7	6,1	2,4	5,1	2,7	6,0	100,0
Догляд за Посівами	6,1	13,9	6,1	12,9	4,4	9,8	72,1
Збирання Урожаю	8,3	19,1	9,7	20,8	7,9	17,5	95,2
Усього	43,8	100,0	47,0	100,0	45,1	100,0	103,0

Джерело: розраховано за даними ТОВ «Агрофірма «Мир», ДП «Дослідне господарство «Ізвестія», ТОВ «Україна»

Абсолютна ж величина прямих затрат енергоресурсу буде значно відрізнятися у сільськогосподарських підприємствах, що логічно зумовлено набором технічних засобів. Наприклад, в основному в господарствах при оранці зябу використовується такий склад агрегатів: Т-150 + ПЛН-5-35, Т-150К + ПЛН-5-35, ДТ-75 + ПЛН-4-35, МТЗ-80 + ПЛН-3-35, який за аналізований період показує досить динамічну зміну затрат палива при реалізації механізованих процесів. У 2013 році розмір затрат палива досягав максимальної величини – 23,5 л/га, а у 2015 році вже мінімальної – 19,6 л/га.

Як показують дані табл. 2.20, це свідчить не про поступове удосконалення даного технологічного процесу, яке дозволило скоротити величину питомих енерговитрат на 3% порівняно з 2011 роком та на 16,6% порівняно з 2013 роком, а

про економію витрат палива на 0,1 тис. літрів або на 1,2 % порівняно з нормативними їх витратами.

Таблиця 2.21

Прямі витрати дизельного пального при вирощуванні соняшника в досліджуваних підприємствах Запорізької області

Технологічна Операція	У середньому на одне підприємство									2015 р. у % до 2011 р.
	2011 р.			2013 р.			2015 р.			
	Факт, тис.л	За норм, тис.л	Фактичне значення до норми, %	Факт, тис.л	За норм, тис.л	Фактичне значення до норми, %	Факт, тис.л	За норм, тис.л	Фактичне значення до норми, %	
Оранка зябу	7,9	7,7	102,5	8,4	7,7	109,1	8,4	8,5	98,8	106,3
Передпосівна культивування	2,3	2,1	110,0	2,1	1,8	116,7	4,3	3,9	110,3	187,0
Посів	1,1	1,2	91,7	1,0	1,2	83,3	1,3	1,4	92,9	118,2
Догляд за посівами	2,4	2,6	92,3	2,9	2,4	120,8	2,3	2,6	88,5	95,8
Збирання урожаю	3,1	3,3	93,9	4,2	3,9	107,7	3,7	4,0	92,5	119,4
Усього	16,8	16,9	99,4	18,6	17,0	109,4	20,0	20,4	98,0	119,0

Джерело: розраховано в середньому за даними ТОВ «Агрофірма «Мир», ДП «Дослідне господарство «Ізвестія», ТОВ «Україна».

Питома вага у структурі витрат дизельного пального операції збирання урожаю є також суттєвою – її розмір в середньому становить 19,1 %. На збиранні соняшника використовують зернозбиральні комбайни «Дон-1500» + ПСП-10, СК-5 + ПСП-1,5, КЗС-3. Питомі витрати пального мають позитивний темп росту, забезпечуючи мінімальний результат у 2015 році – 7,9 л/га, що менше величини нормативних показників затрат енергоресурсу на 7,5 %.

Значна доля витрат пального припадає на передпосівну культивування – 16,4 %. Щорічне їх коливання має наростаючу величину, що формує негативний наслідок у вигляді перевитрати енергетичного ресурсу від 10 до 17 % складом агрегатів: Т-150К + 2КПС-4, Т-150 + 2КПС-4, ДТ-75+ 2КПС-4. Це пояснюється збільшенням кількості проведених культивувань та недосконалим підбором агрегату для цієї операції, враховуючи технічний стан тракторів і сільгоспмашин господарств.



















Спостерігається значне скорочення витрат енергетичного ресурсу на стадії догляду за посівами, які у 2015 році становили 4,4 л/га. Їх питома вага у структурі затрат дизельного пального складає 12,2 %. Це є досить суттєвою часткою енерговитрат, що зумовило їх менший розмір за нормативні витрати палива при догляді за посівами на 0,3 тис. літрів або на 11,5 %. Міжрядна культивування виконується агрегатом МТЗ-80 + КРН-5,6.

Найменша доля витрат у структурі споживання дизельного пального припадає на сівбу – 5,7%, яка виконується агрегатами: МТЗ-80 + СПЧ-8; МТЗ-80 + «Multicorn» фірми «Kleine». Порівняння фактичних витрат дизельного пального з нормативними демонструє економію пального на посіві протягом всього п'ятиріччя до 10,7 %, що говорить про активне виявлення наявних резервів на даній стадії вирощування культури.

Таким чином, з огляду на те, що ТОВ Агрофірма «Мир» Мелітопольського району, ДП «Дослідне господарство «Ізвестія» Веселівського району та ТОВ «Україна» Приазовського району є середньостатистичними господарствами регіону, можна зробити узагальнюючий висновок. Сучасні сільськогосподарські підприємства Запорізької області активно шукають резерви зниження величини прямих витрат палива при вирощуванні соняшника, проте, роблять це не в контексті удосконалення технологічного процесу, а за рахунок скорочення кількості операцій. При наявній механізації і технології виробництва насіння культури існують як перевитрати пального, так і недотримання інтенсивних технологій, зумовлене значним перевищенням нормативних показників над фактичними, що в сукупності не дозволяє використовувати потенційну продуктивність енергетичних ресурсів. Удосконалення технології виробництва, в першу чергу, повинно базуватися на нормативно-обґрунтованому механізмі зниження прямих витрат палива і впроваджуватися у найбільш енергоємні механізовані процеси логістичної системи вирощування культури, а, особливо, у групу операцій основного обробітку ґрунту.

Економія енергії забезпечується за рахунок впровадження нових енергоощадних технологій та нової, більш досконалої техніки для реалізації таких технологій [80,149]..

Альтернативні варіанти обробки ґрунту при вирощуванні насіння соняшника

Технологічні прийоми	Робочі процеси			Робочі операції	
	Основний обробіток ґрунту	Передпосівний обробіток ґрунту	Сівба		
Обробіток ґрунту за допомогою плуга					Усі операції окремі
					Редукований передпосівний обробіток, сівба комбінована
				Редуковано усі робочі операції, сівба комбінована	
Консервуючий обробіток ґрунту без плуга з розпушуванням					Усі операції окремі
					Скорочено передпосівний обробіток, сівба комбінована
					Редуковано усі робочі операції, сівба комбінована
Обробіток ґрунту без розпушування					Редуковано передпосівний обробіток, сівба комбінована
Пряма сівба без обробки ґрунту				Лише сівба	

Джерело: складено за даними [112]

Концептуальним принципом енергозберігаючих технологій є відмова від обертання шару ґрунту за допомогою плуга як найбільш енергоємної операції і заміна оранки поверхневим обробітком дисковими знаряддями або культиваторами, або безполицевим обробітком ґрунту за допомогою глибокорозрихлювачів.

Обробіток ґрунту під соняшник можна проводити за традиційною (із застосуванням оранки), мінімальною та нульовою (no-till) технологіями. Звичайно, кожна з них має недоліки та переваги, а тому добирається індивідуально для умов кожного окремого господарства. Мінімальні і нульові технології покликані істотно поліпшити оструктурність ґрунту, наблизивши її до природної. Це веде до поліпшення родючості ґрунту і, як наслідок, до її екологічного збереження.

Сутність і порівняння трьох видів технології обробітку ґрунту при вирощуванні насіння соняшника представлено в табл. 2.22.

За традиційної технології в системі зяблевого обробітку ґрунту одразу після збирання попередника проводять лушення стерні на глибину 6-8 см. Відмінну якість проведення цього заходу забезпечує дискове знаряддя типу Т-150К+КПС-8. При появі сходів бур'янів проводять оранку на глибину 25-27 см плугом. Там, де ґрунти піддаються впливу ерозії, використовують машини для безвідвального обробітку ґрунту, які розпушують ґрунт на глибину до 35 см без повороту пласта та залишають на поверхні до 30 % залишків. За необхідності на полях, схил яких не перевищує 3 градуси, проводять вирівнювання. При мінімальній технології вирощування в осінній період обмежується проведенням лушення стерні на глибину 6-8 см та мілкою обробітку на 12-14 см [209].

В останній час багато сільськогосподарських підприємств досліджуваного регіону впроваджують мінімальну та нульову технологію вирощування соняшника. Одним із таких підприємств є ТОВ «Олександрівка» Приазовського району Запорізької області, яке з метою впровадження інноваційних технологій вирощування соняшника одночасно, на окремих полях, застосовувало три різні схеми обробітку ґрунту. Порівняльні характеристики альтернативних технологій представлено у таблиці 2.23.

**Ефективність сівби насіння соняшника при різних варіантах обробітку ґрунту
у ТОВ «Олександрівка» Запорізької області в 2015 році**

Технологічна операція	Енергомашина	Сільськогосподарська машина	Продуктивність, га/год.	Витрати палива на 1 га, кг
Традиційно-класична схема обробітку ґрунту				
Лушення стерні	T-150K	ЛДГ-15	30,3	2,9
Оранка	T-150	ПЛН-5-35	6,6	16,7
Весняне боронування ґрунту	T-150	СГ-21 БЗСС-1,0	88	1,2
Передпосівна культивуація	T-150	КПСП-4 БЗСС-1,0	45,4	3,4
Сівба	T-150K	СКПП-12	19	2,7
Разом				26,9
Мінімальна схема обробітку ґрунту				
Дискування	T-150K	УДА-3,8-20	12,5	7,3
Культивуація	T-150K	КПС-8	28	4
Весняне боронування	T-150	СГ-21 БЗСС-1,0	88	1,2
Передпосівна культивуація	T-150	КПС-8 БЗСС-1,0	45,4	3,4
Сівба	T-150K	СКПП-12	19	2,7
Разом				18,6
Сівба по стерньовому полю – нульовий обробіток ґрунту				
Подрібнення решток	K-700	ПН-4	14	16,7
Сівба	John Deere 8430	АТД 9,35	9,8	4,72
Разом				21,4

Джерело: складено за технологічними картами ТОВ «Олександрівка» (додатки М, Н)

З наведених даних таблиці 2.23 видно, що витрати палива із розрахунку на 1 га при мінімальній обробці ґрунту найнижчі, тобто 18,6 кг/га, при нульовому – 21,4 кг/га і класичному – 26,9 кг/га. Отже, при мінімальній технології обробітку ґрунту під посів насіння соняшника витрати енергетичного ресурсу на гектар площі у 1,15 рази менші від нульового і в 1,45 рази - від традиційного. Відповідно при мінімальній технології економія дизельного пального у ТОВ «Олександрівка» складає 8,3 кг/га.

Як подано у табл. 2.23, повне і своєчасне забезпечення технологічних операцій за будь-якої з трьох технологій обробітку ґрунту обґрунтовується раціональним набором матеріально-технічних засобів, який забезпечує високу продуктивність роботи енергомашини і складового агрегату та мінімізує затрати пального. Саме різноманітність машинно-тракторного парку диктує різний рівень результативності

енергоємності механізованих операцій технології вирощування культури, що зумовлює дослідження другого фактору-важеля «технічне забезпечення».

В даний час в аграрному секторі Запорізької області функціонує велика кількість суб'єктів підприємницької діяльності різного розміру, концентрації та спеціалізації виробництва, які, у час реорганізації колишніх КСП, мали різні стартові умови ведення свого агробізнесу. Саме це організаційно-технічне підґрунтя разом зі здобутками організації та управління поточною діяльністю визначають фактичний стан технічного забезпечення сільськогосподарських підприємств.

Враховуючи задачі дослідження, спрямованого на науково-технічне обґрунтування зниження витрат палива виробництва насіння соняшника, яке відповідала б енергозберігаючій діяльності суб'єктів господарювання, функціонуючих в умовах різного технічного забезпечення, для цілей оцінки енергетичних витрат використано класифікацію категорій суб'єктів господарювання, запропоновану харківськими науковцями.

На думку Д. І. Мазоренка та Г. Є. Мазнева в аспекті технічного забезпечення доцільно виділяти чотири категорії технічного забезпечення суб'єктів господарювання [192]:

1) Високий рівень технічного забезпечення підприємств характеризується наявністю сучасної сільськогосподарської техніки, застосуванням повних систем технології вирощування культури. Такий рівень машинно-тракторного парку відповідає високому рівню культури виробництва, можливістю застосування інтенсивних технологій та, відповідно, отримання високих врожаїв вирощуваної культури.

2) Достатній рівень характеризується укомплектованістю машинно-тракторного парку підприємств вітчизняною технікою, яка здатна виконувати усі необхідні технологічні операції за традиційними технологіями вирощування соняшника.

3) Задовільний рівень технологічного забезпечення характеризується наявністю у складі машинно-тракторного парку підприємства техніки вітчизняного виробництва зі значною часткою застарілих машин.

4) Технології вирощування соняшника за низького рівня технічного забезпечення передбачають укомплектованість машинно-тракторного парку господарств застарілою вітчизняною технікою та застосування мінімально-необхідних механізованих операцій, забезпечуючи невисокий стабільний врожай.

Для підтвердження залежності витрат палива від рівня технічного забезпечення наведеній класифікації господарств проаналізовано різні варіанти традиційної технології виробництва насіння соняшника (попередник у сівозміні – озима пшениця) за умов різного складу машинно-тракторного парку підприємств II групи, четвертий клас ґрунтів (табл. 2.24).

Як показують дані табл. 2.24, склад машинно-тракторного парку визначає величину енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника. Так, за низького рівня технологічного забезпечення ефективність використання енергоресурсів найнижча і становить 16,3 %, а за високого рівня – вона максимальна і досягає величини 57,8 %. Такий взаємозв'язок технічного рівня забезпеченості та продуктивності енергетичного ресурсу встановлює закономірність прямопропорційної залежності енергоощадного результату виробництва від стану технічної бази господарства, ступеня її зношеності і технічної готовності. У зв'язку з цим системне оновлення і розвиток машинно-тракторного парку сільськогосподарських підприємств, поновлення його новими, високопродуктивними, енергоефективними силовими і робочими машинами набуває першочергового значення.

Проте за відсутності власних коштів на інвестиції в основний капітал сільськогосподарських підприємств для оновлення матеріально-ресурсного потенціалу та через низьку конкурентоспроможність, як і промислових підприємств з випуску технічних засобів, необхідні обґрунтовані напрями розроблення і здійснення інвестиційної політики держави, визначення галузі сільське господарство як пріоритетної галузі для капітальних вкладень, потреб у коштах та джерелах покриття.

Таблиця 2.24

**Енергетична ефективність вирощування насіння соняшника у зоні Степу за традиційною технологією виробництва
різним складом машинно-тракторного парку**

Показники		Основний обробіток ґрунту		Передпосівний обробіток ґрунту та сівба		Догляд за посівами	Збирання врожаю	Разом	
Низький рівень технічного забезпечення									
Склад агрегату	енергомашина	ДТ-75		ДТ-75		МТЗ-80	ЮМЗ-6Л		
	марка сільськогосподарської машини, кількість	ЛД-10 (1) ПЛН-4-35 (1) ЗККШ-6А (1) КПС-4,0 (1) БЗСС-1,0 (4)		СГ-21(1) БЗТС-1 (21) КПС-4 (1) БЗСС-1 (4)		СУПН-8 (1) С-11У (1) ЗККШ-6А (2+1)	СГ-21 (1) ЗБП-0,6А (24) КРН-4,2 (1)		
Витрати палива, кг	на 1 га	26,7		11,3		7,2	13,7	58,9	
	на увесь обсяг робіт	2970		1145,4		750,9	1370	6236,3	
Урожайність, ц/га								18	
Енергетична ефективність, %								16,3	
Задовільний рівень технічного забезпечення									
Склад агрегату	енергомашина	Т-150К	Т-150	Т-150	ЮМЗ-6Л	МТЗ-80	ЮМЗ-6Л	МТЗ-80	Дон-1500
	марка сільськогосподарської машини, кількість	ЛДГ-15 (1)	ПЛН-5-35 (1) ЗККШ-6А (1) КТС-10-1 (1)	СГ-21(1) БЗТС-1 (21) С-11У (1) КПС-4 (2)	ПФ-0,75 (1) 2ПТС-4-793А (1) МВУ-900(1)	СУПН-8 (1) С-11У (1) ЗККШ-6А (2+1)	СГ-21 (1) ЗБП-0,6А (24)	КРН-4,2 (1) ОП-2000-01 (1)	ПЗС-8 (1)
Витрати палива, кг	на 1 г	31,4		10,5		12,8	20,4	75,1	
	на увесь обсяг робіт	3430		1080		1336,8	2040	7886,8	
Урожайність, ц/га								25	
Енергетична ефективність, %								17,7	

Продовження табл. 2.24

Достатній рівень технічного забезпечення															
Склад агрегату	енергомашина	Т-150К		Т-150		Т-150		Т-150К		МТЗ-80		ХТЗ-170	Т-150К	МТЗ-80	Дон-1500
	марка сільськогосподарської машини, кількість	ЛДГ-15 (1)			ПЛН-5-35(1) ЗККШ-6А (1) КТС-10-1 (1)	СГ-21(1) БЗТС-1 (21) С-11У (1) КПСП-4 (2)		МЖ-10 (1) СКПП-10 (1)		ОП-20002-01 (1) С-11У (1) ЗККШ-6А (2+1)	Європак-6000 (1)		СГ-21 (1) БЗСС-1 (21) МЖ-10 (1)	ОП-2000-01 (1)	ПЗС-8 (1)
Витрати палива, кг	на 1 га	31,4				13,15				5,23		21,6	70,35		
	на увесь обсяг робіт	3430				1374,3				512,7		2160	7477		
Урожайність, ц/га													30		
Енергетична ефективність, %													22,7		
Високий рівень технічного забезпечення															
Склад агрегату	енергомашина	Т-150К	ЮМЗ-6Л	К-701	ХТЗ-170	Т-150		Т-150К		МТЗ-80		ХТЗ-170	Т-150К	МТЗ-80	John Deere 9500
	марка сільськогосподарської машини, кількість	ЛДГ-15 (1)	ПГ-0,3 (1) 2ПТС-4-793А (1) МВУ-900(1)	ПТК-9-35 (1)	КТС-10-1 (1)	СГ-21(1) БЗТС-1 (21)		СКПП-12 (1) МЖ-10 (1)		С-11У (1) ЗККШ-6А (2+1) ОП-20002-01 (1)	Європак-Б622-6000 (1)		СГ-21 (1) БЗСС-1 (21) МЖ-10 (1)	ОП-2000-01 (1)	ПЗС-8 (1)
Витрати палива, кг	на 1 га	29,71				13,65				5,45		13,5	32,31		
	на увесь обсяг робіт	3316,2				1406,3				668,6		1350	6741,1		
Урожайність, ц/га													35		
Енергетична ефективність, %													57,8		

Джерело: складено за технологічними картами вирощування соняшника у зоні Степу [193]

Основним механізмом удосконалення технологічного забезпечення, на думку науковців, інженерів-техніків, є модернізація конструктивних параметрів наявних тракторів та машинно-тракторних агрегатів в контексті підвищення їх чистої продуктивності.

Чинниками чистої продуктивності є вага трактору та потужність його двигуна. Крім того, правильний вибір передатного числа трансмісії суттєво впливає на техніко-економічні, тягово-енергетичні показники та продуктивність машино-тракторних агрегатів, а також забезпечує агротехнічно необхідний діапазон робочих швидкостей обробки ґрунту [163, с. 15].

Продуктивність орного машино-тракторного агрегату визначається у вигляді функції ваги трактору та потужності його двигуна. При комплектуванні трактору двигуном з іншою потужністю або балансуванні виникає питання про раціональне співвідношення цих показників. Вирішити це питання можна на підставі зміни ваги і потужності двигуна за критерієм максимального збільшення продуктивності МТА [162, с. 15-16].

Найбільш доцільним напрямком зміни ваги та потужності двигуна за критерієм максимального збільшення продуктивності машино-тракторного агрегату можна визнати з використанням градієнту та його складових по змінних ваги трактору, його потужності двигуна та витраті палива, що дозволяє виявити зони раціональної зміни параметрів енергомашини. На основі поля градієнтів продуктивності, визначених Ребровим А.Ю., на прикладі тракторів ХТЗ-150К та ХТЗ-17221 [162, с. 16], були визначені траєкторії їх модернізації. Аналіз поверхні показав, якщо модернізувати трактор за траєкторіями, які відповідають передатним числам 48-52, погектарні витрати палива будуть становити 23-24 кг/год., а якщо модернізувати при передатних числах 62-66, то можна досягти витрати палива приблизно 21 кг/год. При цьому необхідно збільшити потужність двигуна до 155 кВт та вагу трактору до 102,5 кН, щоб перевищити мінімально допустиму швидкість 1,7 м/с.

Таким чином, аналізуючи результативні параметри максимального збільшення продуктивності тракторів ХТЗ-150К можна зробити висновок, що максимальний

приріст продуктивності трактору, який можна отримати при модернізації, становить від 1,35 до 1,4 рази. Можливі два шляхи підвищення продуктивності: у першому необхідно збільшити потужність двигуна до 175 кВт, а вагу трактору змінити до 92 кН (енергонасиченість 1,9 кВт/кН). З такими параметрами збільшення продуктивності трактору становитиме 1,4 рази, буксирування коліс – 20 %, погектарні витрати палива 23 кг/год., швидкість трактору приблизно 2,2 м/с, ширина плугу 2,1 м, передатне число трансмісії 51 [162, с. 19].

За другого способу необхідно в більшій мірі збільшити вагу трактору, ніж потужність двигуна. Вага трактору повинна бути 105 кН, а потужність двигуна 162 кВт (енергонасиченість 1,55 кВт/кН). У цьому разі приріст продуктивності трактору складе приблизно 1,35, погектарні витрати палива зменшаться до 21 кг/год., буксирування коліс буде 20 %, швидкість трактору становитиме 1,8 м/с, ширина плугу складе приблизно 2,65 м, а передаточне число трансмісії необхідно змінити до значення 62 [162, с. 19].

Варіант **Б** є бажанішим, оскільки приріст продуктивності незначно відрізняється від варіанту **А**, тоді як погектарні витрати палива можна зменшити на 2 кг/год., що зумовить зниження енергоємності оранки зябу.

Також існують зони, в яких при зміні ваги трактору приріст продуктивності змінюватися не буде, проте, можливе зниження погектарної витрати палива при збільшенні ваги, а, відповідно, й енергоємності оранки. При передатному числі 52-58 продуктивність приблизно постійна, тому, варіюючи вагою, можна зменшити витрати дизельного пального.

Отже, будь-який склад техніки на механізованих операціях, в контексті енергозбереження необхідно науково-обґрунтовано модернізувати, що створюватиме умови для удосконалення технічного забезпечення господарства і, як наслідок, для значного зниження витрат палива в залежності від потенційної потужності наявного трактору та машинно-тракторного агрегату у сільськогосподарських підприємствах Запорізької області.

На ефективність роботи енергомашин також впливає багато природно-виробничих чинників, що визначають її продуктивність та питомі витрати пального.

Саме тому виникає потреба у детальному дослідженні третього фактору-важеля «нормоутворюючі чинники». До основних факторів, що впливають на розмір витрат енергоресурсів при виконанні механізованих робіт відносять: довжину гону (розмір поля), кут схилу, наявність криволінійності, питома пересіченість перешкодами, прямий опір ґрунту, вологість ґрунту, наявність каміння в 25 см шарі ґрунту та висота над рівнем моря (додаток О).

Так, якщо довжина гону буде менше 80 м, то продуктивність агрегату становитиме лише 18 % від виконання роботи при довжині гону понад 1000 м, залежно від кута схилу продуктивність машинно-тракторного агрегату може зменшуватися на 38 %, наявності криволінійних смуг – на 41 %, пересіченості перешкодами – на 35 %, питомого опору ґрунту – на 34 %, наявності каміння на оброблюваній площі – 21 % та висоти над рівнем моря на 16 %, вологості ґрунту – на 20-30 % (додаток О). При підвищенні вологості порівняно з оптимальною на 10 % продуктивність гусеничного трактора зменшується на 30 %, а колісного – на 40 %, відповідно витрата палива на основну роботу підвищується на 40 і 65 %. При зменшенні вологості ґрунту на 10 % відносно оптимальної чиста годинна продуктивність знижується на 20 %, а витрата палива збільшується на 24 %.

Зниження продуктивності на кожний кут схилу становить 1-3 % залежно від величини схилу, виду роботи та складу агрегату. При цьому воно прогресує зі збільшенням кута схилу, особливо понад 8-10°. До того ж, якщо машинно-тракторний агрегат працює на висоті 2000 м щодо рівня моря, то витрата палива на основній роботі, залежно від її енергоємності, зростає на 12-25 %, а продуктивність зменшиться на 15-20 %.

Проте особливим нормоутворюючим чинником, що визначає продуктивність матеріально-технічних ресурсів у процесі виконання механізованих операцій, є довжина гону (група поля). Існуючі науково-обґрунтовані норми продуктивності та витрати палива при виконанні окремого виду технологічної операції демонструють, що група поля має обернено пропорційний зв'язок з величиною затрат пального (додаток П). Так, наприклад, агрегат Т-150К + ПЛН – 5-35 при виконанні операції «оранка» під посів соняшника має найнижчий рівень питомих витрат дизельного

пального у групі поля I (довжина гону більше 1000 м) – 14,2 л/га, тоді як у групі VIII – 26,2 л/га. При цьому зростаюча тенденція енерговитрат спостерігається у прогресії, досягаючи свого максимуму за довжини гону менше 80 м.

Такі взаємозалежні величини дають можливість виявити лінію тренда впливу довжини гону на рівень затрат енергетичного ресурсу (додаток П), яка матиме вигляд:

$$Y = 23,892 - 0,011X, \quad (2.12)$$

де Y – питомі витрати палива, л/га;

X – довжина гону поля соняшника, м.

Визначена функціональна залежність дає можливість встановити зв'язок витрат палива в розрахунку на одиницю площі та групою поля (табл. 2.25) в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області.

Таблиця 2.25

Вплив розміру довжини гону на затрати палива при оранці агрегатом Т-150К + ПЛН – 5-35 при вирощуванні соняшника

Показники	Довжина гону, м								
	50	100	200	400	600	800	1000	1500	2000
Площа збирання, га	0,25	1	4	16	36	64	100	225	400
Витрати палива, кг/га	26,2	22,8	21,7	19,6	17,4	15,2	13,0	9,6	6,2

Джерело: розраховано за змінними нормами витрат палива (Додаток П)

З даних таблиці 2.25 видно, що при оранці землі під посіви соняшника довжина гону, зменшуючись у 40 разів, а оброблювана площа – в 1600 разів, зумовлює зростання витрат палива у 4,25 рази. Тобто, вирощувати соняшник на малих площах неефективно в аспекті енерговитрат, оскільки це формує необґрунтований розмір завеликих витрат дизельного пального на найбільш енергоємній операції технології вирощування соняшника, що, в свою чергу, призводитиме до економічно та енергетично невиправданого використання ресурсу. Більш обґрунтованими є розміри довжини гону, що відповідають I та II групі поля (від 600 до 1000 м), витрати палива за яких коливаються у межах від 6,16 до 17,37 л/га.

При середньому розмірі 516 га оброблюваної площі соняшника в Запорізькій області можна зробити висновок, що на довжина гону з позиції енергоємності технологічних операцій виробництва продукції є нераціональним. Менше 10 % господарств регіону належать до I та II групи поля, тоді як 90 % [208, с. 27] не достатньо враховують ефект мінімізації затрат палива в залежності від оптимізації площі посіву.

Таким чином, система енергетично ефективного виробництва насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області потребує удосконалення технології та культури виробництва на ньому в аспекті якісної реалізації технологічних операцій разом з енергетичними ресурсами, залученими нормоутворюючими чинниками та організаційно-управлінськими заходами. Основними важелями такої системи для конкретного регіону є технічне забезпечення, повнота і своєчасність агротехнічних операцій та довжина гону. Контекстом таких чинників управління є цільові фактори системи, а саме: оптимізація посівних площ, складу машинно-тракторного парку, організаційно-економічна удосконалення системи логістики, на що будуть спрямовані подальші дослідження.

Питання, досліджені в розділі 2, опубліковані у авторських працях [56, 62, 67, 68].

Висновки до розділу 2

У другому розділі дисертації «Ефективність використання енергоресурсів у логістичних системах виробництва і збуту насіння соняшника сільськогосподарських підприємств» проведений аналіз результативності та оцінка енергоспоживання функціонування логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника, визначена ефективність використання пального на механізованих процесах вирощування соняшника.

1. Запорізька область займає друге місце в Україні по виробництву насіння соняшника (11%), що зумовлено зональними умовами розташування та значними площами посівів. Значну частку виробництва цієї культури забезпечують

сільськогосподарські підприємства (76,2% в 2015р.), посіви яких займають 68,2% загальної посівної площі культури в регіоні.

2. Для сучасного етапу сільськогосподарського виробництва внаслідок підвищення цін на пальне характерне зростання питомої ваги нафтопродуктів у структурі собівартості насіння соняшника (від 17,4 % у 2011 р. до 21,1 % у 2015 р. в сільськогосподарських підприємствах Запорізької обл.). Установлено, що зростання урожайності цієї сільськогосподарської культури з 8,1 ц/га до 32,6 ц/га (в 4,0 рази) забезпечує зменшення енергоємності виробництва насіння соняшника з 3,82 кг у.п./ц до 2,08 кг у.п./ц (в 1,8 разів).

3. Обґрунтована доцільність моделювання функціональної залежності обсягів виробництва насіння соняшника від площі посіву та енерговитрат, що базуються на методичних підходах макроекономічної моделі виробничої функції Кобба-Дугласа і враховують еластичність виробництва насіння соняшника як за розмірами площі посіву, так і за витратами. Установлено, що максимальний приріст обсягів виробництва насіння соняшника (в залежності від кількості використаного пального) притаманний сільськогосподарським підприємствам з площею посіву цієї культури від 1001 до 2000 га, де збільшення енерговитрат на 1,00 % забезпечує зростання обсягів виробництва насіння на 1,33 %.

4. За допомогою когнітивного моделювання середовища функціонування логістичних систем сільськогосподарських підприємств установлені ключові фактори: технічна оснащеність, повнота і своєчасність агротехнічних операцій, нормоутворюючі чинники, транспортне забезпечення.

РОЗДІЛ 3

РОЗВИТОК ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА І ЗБУТУ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

3.1. Сценарії енергетичного менеджменту логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах

Проблема управління енергетичними потоками, з метою мінімізації витрат палива актуальна для будь-якої підгалузі рослинництва. Комплекс управлінських дій та заходів впливу на енерговитрати при виробництві продукції, який забезпечується обґрунтованим прийняттям і управлінських рішень, до оптимально можливих меж енерговитрат, необхідно удосконалювати щодо сільськогосподарських продуктів, одним із яких є насіння соняшника.

Ефективність використання енергетичних ресурсів також є об'єктом дослідження європейських вчених Герда Балзера, Кристіан Шорна [212], Дипенброка [216], Д. Е. Клей, Д.Шонахана [211] та інші [210, 213, 214, 215]. Однак широке коло питань енергозбереження залишається не вирішеним. Зокрема, недостатньо освітлено взаємозв'язок управлінських дій, спрямованих на економію палива при вирощуванні насіння соняшника, які впливають на загальні економічні результати виробництва.

Внутрішній імпульс до впровадження ефективного енергетичного менеджменту на усіх рівнях управління зумовлює пошук причин високих енерговитрат, з'ясування їх прийняттого рівня і застосування комплексу заходів для запобігання перевитрат енергоресурсів. Для визначення ефективності енергоменеджменту необхідно ідентифікувати умови, які породжують можливі альтернативи результату енергомісткості соняшника, і на основі їх аналізу (за критеріями граничної продуктивності енергетичних ресурсів) формувати кінцеву мету і здійснювати виробничу діяльність, спрямовану на досягнення мети. При

цьому прийнятті рішення щодо альтернативних варіантів розвитку ситуації поділяються на три групи, з яких лише варіанти першої відповідають поняттю «ефективний енергоменеджмент» (рис. 3.1).

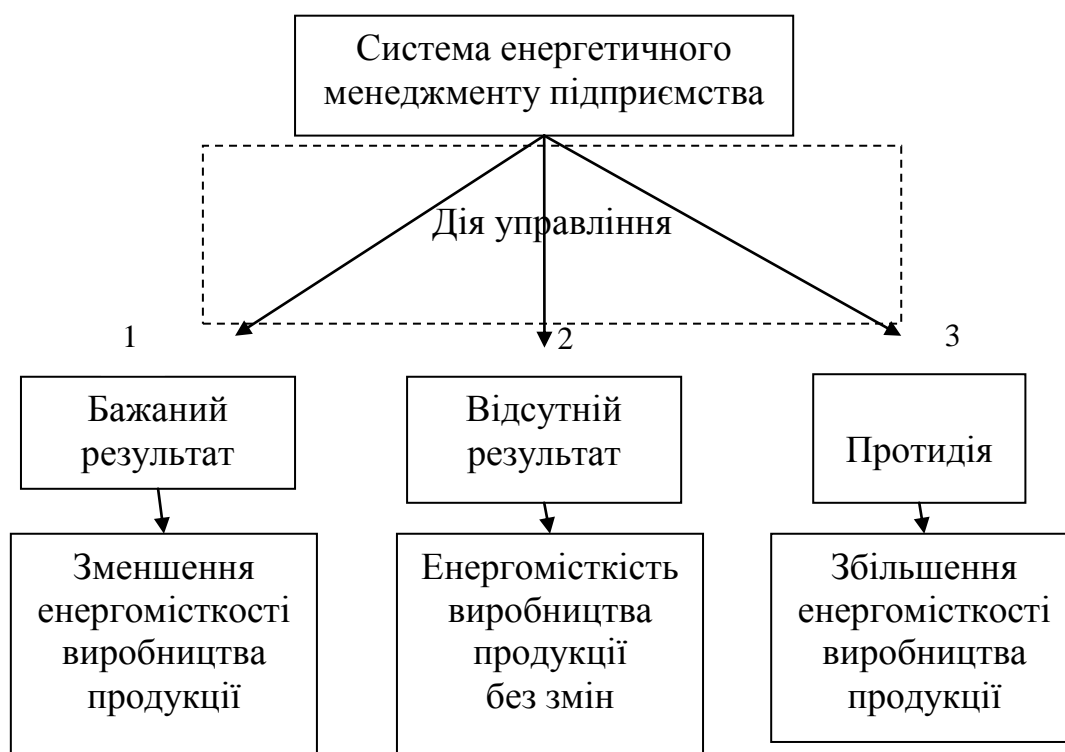


Рис. 3.1. Альтернативи результативності енергетичного менеджменту підприємства

Джерело: авторська розробка

Аналіз дає змогу виявити три варіанти, за яких політика управлінських дій буде різною. Так, управління енергетичними витратами за першого типу альтернативи відображають стратегію виробництва насіння соняшника, яка з великою імовірністю забезпечує оптимальну енергомосткість виробництва за рахунок обґрунтованого енергоменеджменту.

Для другого і третього варіантів альтернативи енергомосткості виробництва характерна не досить ефективний енергоменеджмент. Інакше кажучи, для процесу виробництва продукції характерно прийняття неоптимальних рішень та відсутність ефективних механізмів усунення перевитрат енергетичних ресурсів.

Проведені дослідження дозволяють сформулювати висновок, що ефективна політика енергоменеджменту – це, по-перше, досягнення конкурентних переваг у сфері агровиробництва, по-друге, інструмент зниження собівартості продукції, по-третє, важель раціонального використання енергетичного потенціалу країни. Іншими словами удосконалення енергоменеджменту призводить до підвищення кількісних і якісних показників виробництва. При здійсненні аграрних процесів результати будуть зростати, тому що активізуючи управлінські функції енергоменеджмент при цьому діє. В такому разі результат таких дій може бути позитивним (енерговитрати обґрунтовано мінімізуються) або негативним (енерговитрати зростають).

З метою виявлення функціональної закономірної залежності енергоємності виробництва продукції від управлінських дій проведено результативне групування сільськогосподарських підприємств Запорізької області (табл.3.1).

Результат табличних даних виявив закономірності, які можна презентувати у вигляді простої матриці ($2A \times 2B$) показників витрат пального та рентабельності виробництва насіння соняшника (рис.3.2).

У даній матриці B - це величини витрат пального (B_1 – до 30 тис. л; B_2 – більше 30 тис. л), A – це рівень рентабельності виробництва (A_1 – до 100%; A_2 – вище 100%). Пари (A_1, A_2) та (B_1, B_2) відповідно визначають чотири стратегічні області функціонування підприємств:

- 1) A_1B_1 – низький рівень рентабельності та низькі загальні витрати палива (група підприємств стратегічної області 1);
- 2) A_1B_2 – низький рівень рентабельності та високі загальні витрати палива (група підприємств стратегічної області 2);
- 3) A_2B_2 – високий рівень рентабельності та високі загальні витрати палива (група підприємств стратегічної області 3);
- 4) A_2B_1 – високий рівень рентабельності та низькі загальні витрати палива (група підприємств стратегічної області 4).

Таке групування створює можливість аналізу того чи іншого варіанту подій, зумовлених рівнем ефективності управління підприємством.

Таблиця 3.1

Взаємозв'язок рентабельності виробництва насіння соняшника з витратами палива в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області (2014 р.)

Групи підприємств за рентабельністю виробництва насіння соняшника, %	Середня рентабельність виробництва насіння соняшника, %	Кількість підприємств	Загальні витрати пального на вирощування насіння соняшника, кг	Середній розмір площі посіву під соняшником, га	Погектарні витрати палива, кг/га	Питомі витрати палива, кг/т	Стратегічна область
I група від 0 до 50%	43,3	87	15818	254	59,2	86,5	A ₁ B ₁
II група від 51% до 100% га	82,2	121	35815	722	57,1	81,1	A ₁ B ₂
III група від 101% до 150%	124,3	134	37533	1344	56,3	51,3	A ₁ B ₂
IV група від 151% та більше	205,8	175	28274	2867	53,9	41,4	A ₂ B ₂
Всього в середньому	145	517	38445	662	57,9	53,9	-

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

У I групі підприємств середній розмір площі посіву є незначним, що об'єктивно зумовлює невеликий розмір витрат палива. Проте управління незначними розмірами виробництва характеризує спадну віддачу енергоресурсу від масштабу виробництва, результатом чого є високий рівень енергомісткості виробництва насіння соняшника на рівні 86,5 л/т і, як наслідок, низький рівень прибутковості.

Друга група підприємств є полярно протилежною групою, оскільки великі обсяги посіву соняшника забезпечують ефект зростаючої віддачі енергоресурсів від масштабів виробництва (енергомісткість виробництва продукції становить 51,3 кг/т). У підприємствах з великими розмірами більш ефективна модель управління, що сприяє зростанню рівня рентабельності - 124,3%, однак не забезпечує науково-обґрунтованої величини енергомісткості виробництва насіння соняшника.

Відсутність якісного поточного контролю та енергоефективних заходів зумовлює енерговитратний процес виробництва, якому властиві значні витрати палива, великий розмір енергомосткості продукції – 81,1 л/т, а, отже, й низький рівень рентабельності. Такі параметри виробництва характерні для III групи господарств Запорізької області, на долю яких припадає 23% господарств.

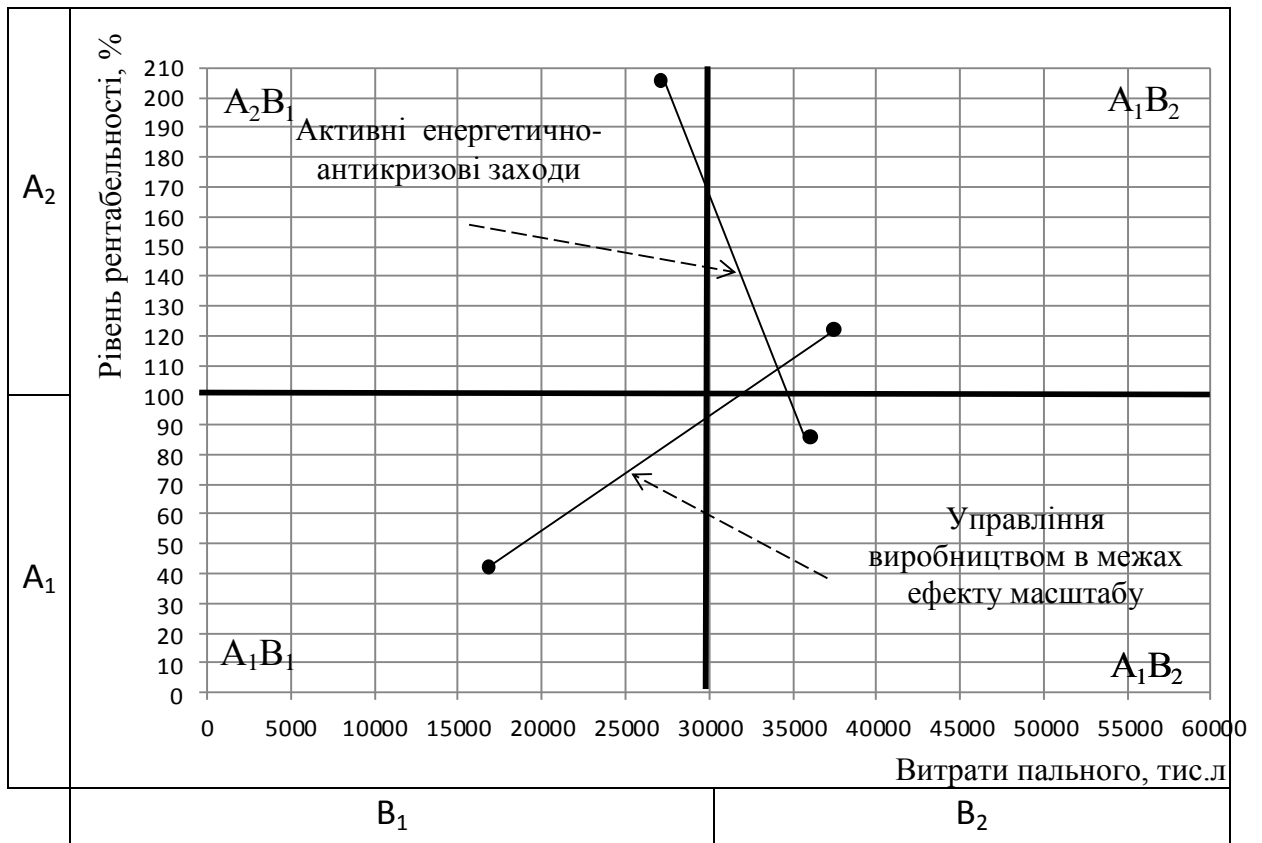


Рис. 3.2. Матриця співвідношень витрат пального і рентабельності виробництва насіння соняшника Запорізької області (2014 р.).

Інші параметри виробництва притаманні IV групі сільськогосподарських підприємств (A_2B_1) демонструють ефективний енергоменеджмент. Поєднання ефекту масштабу виробництва з ефектом своєчасних антикризових заходів призводить до оптимізації величини енергомосткості культури, а також до значних прибутків від виробництва насіння соняшника (рівень рентабельності підприємств становить 205,8%). Бажані обґрунтовані результати є аспектом:

- 1) чіткого планування і нормування енергетичних ресурсів, впровадження цільових програм економії палива;
- 2) управлінського контролю на всіх етапах логістичного ланцюга від закупівлі засобів виробництва до реалізації готової продукції;
- 3) формування системи показників відповідно формам обліку витрат палива.

З усього наведеного витікає, що 34% підприємств Запорізької області використовують ефективний енергоменеджмент. Проте 66% підприємств регіону мають неефективну систему управління, а, отже, і високо енерговитратне виробництво насіння соняшника.

Таким чином, підставою удосконалення енергетичного менеджменту є доведення неефективної системи управління до її високоякісного стану. З цією метою необхідним є механізм узгодження функцій менеджменту усіх ланцюгів логістичної системи виробництва насіння соняшника. Важливим елементом такого механізму є розробка діагностичної моделі, побудованої на основі підходів І. М. Сироежина [190] на засадах оцінки та аналізу управлінських дій, спрямованих на економію палива, які впливають на загальні економічні результати виробництва.

Ефективний менеджмент як вираз стратегічної лінії розвитку підприємства є багатомірною величиною, яка зазвичай є виразом енергетичних, організаційно-економічних, техніко-технологічних цілей та взаємодії між ними [47]. Він є величиною динамічною, тому заходи удосконалення енергетичного менеджменту слід формулювати як вимоги збільшення або зменшення відповідних параметрів системи управління.

Засобом вираження цілей є показники та їх співвідношення. Побудова системи ефективного енергетичного менеджменту може бути здійснена шляхом побудови діагностичної моделі вираженої через упорядкування двох та більше показників діяльності системи управління.

На нашу думку, для формування діагностичної моделі варто обрати 11 показників:

- валовий збір насіння соняшника;

- площа посіву насіння соняшника;
- виручка від реалізації насіння соняшника;
- повні витрати на виробництво насіння соняшника;
- витрати нафтопродуктів на виробництво насіння соняшника;
- витрати на придбання основних фондів рослинництва;
- витрати на ремонт техніки;
- фонд оплати праці адміністративного персоналу;
- фонд оплати праці механізаторів;
- чисельність працівників, які приймають управлінські рішення у процесі виробництва насіння соняшника;
- кваліфікація механізаторів.

При виборі показників було дотримано такі вимоги:

- можливість отримання показника відповідно до чинної системи обліку;
- відповідність показника стратегії енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва та збуту насіння соняшника.

Упорядкування показників здійснено з урахуванням стратегічних настанов (додаток Р1), які будуть формувати стратегію енергетичного менеджменту підприємства. Так, в сучасних конкурентних умовах бажано формувати розвиток підприємства за рахунок випереджаючого росту валового збору соняшника над зростанням площ посівів, витрат на нафтопродукти і повними витратами на виробництво. При цьому виручка від реалізації насіння соняшника повинна зростати не лише за рахунок ціни, а і за рахунок обсягів реалізації. Темпи росту витрат на нафтопродукти не повинні перевищувати темпи зростання повних витрат на виробництво, витрат на основні фонди рослинництва, площі посівів соняшника, кваліфікації механізаторів.

Для проведення розрахунків на засадах діагностичної моделі були використані дані внутрішнього обліку трьох сільськогосподарських підприємств, які є представниками групи господарств регіону (66%), що мають неефективну систему управління. ТОВ «Агрофірма Мир» Мелітопольського району, ДП «Дослідне господарство «Ізвестія» Веселівського району, ТОВ «Україна» Приазовського

району для оцінки якісного рівня системи управління необхідно було виявити коефіцієнти значимості цілей, які формують динамічну модель. Проведено розрахунок рівня системи управління на прикладі.

Критеріями відбору підприємств у модель є:

- відношення до групи господарств з неефективним енергетичним менеджментом;
- менший розмір площі посіву відносно економічно-обґрунтованого 1800 га;
- наявність застарілого машинно-тракторного парку не відповідає вимогам сучасності.

В якості базового періоду в розрахунках використано дані 2014 року. В зв'язку з тим, що оцінка рівня якості системи управління розраховуються на базі темпів росту показників, вони розраховувались за період 2014-2015рр. У таблиці 3.2 представлені індекси росту обраних показників, що формують діагностичну модель.

Таблиця 3.2

Темпи росту показників виробництва насіння соняшника досліджуваних сільськогосподарських підприємств Запорізької області згідно діагностичної моделі (2015 р. порівняно з 2014 р.)

Показники	Умовні позначення	ТОВ «Агрофірма Мир» Мелітопольський район	ДП «Дослідне господарство «Ізвестія» Веселівський район	ТОВ «Україна» Приазовський район
1	2	3	4	5
Валовий збір насіння соняшника	ВЗ	0,88	0,90	1,02
Площа посіву насіння соняшника	ПП	1,37	1,18	1,35
Виручка від реалізації насіння соняшника	ВР	0,65	0,81	0,91
Повні витрати на виробництво насіння соняшника	ПВ	1,61	0,74	1,65
Витрати нафтопродуктів на виробництво соняшника	ВН	1,17	0,71	1,23
Витрати на придбання основних фондів рослинництва	ВОФ	1,04	0,94	1,00
Витрати на ремонт техніки	ВРТ	1,10	1,26	1,07
Фонд оплати праці адміністративного Персоналу	ФОП	1,16	0,98	1,02

Фонд оплати праці механізаторів;	ФОП _м	1,02	0,94	1,05
1	2	3	4	5
Чисельність працівників які приймають управлінські рішення у процесі виробництва соняшника	ЧП	0,98	1,00	1,00
Кваліфікація механізаторів	КМ	1,00	0,99	1,00

Джерело: розраховано за матеріалами с.г. підприємств

Діагностична модель є основою для проведення комплексного аналізу розвитку виробництва насіння соняшника в аспекті ефективного енерговикористання. Показники в моделі упорядковуються, виходячи із стратегічних цілей, тому інтегральна оцінка їх виконання є комплексною оцінкою рівня ефективності системи управління. Цілі, на основі яких будується модель, можуть мати різну значимість для підприємства, тому використовується загальний алгоритм розрахунку узагальнюючих оцінок з урахуванням коефіцієнтів порівняльної значимості цілей [189].

Для оцінки якісного рівня системи управління необхідно виявити коефіцієнти значимості цілей, які формують діагностичну модель. Такі коефіцієнти були отримані з урахуванням консультацій з працівниками досліджуваних сільськогосподарських підприємств та на основі оцінки, проведеної автором. Коефіцієнти значимості змінюються в діапазоні від 1 до 10. Нормативним співвідношенням, які отримані на засадах принципу транзитивності, присвоюється мінімальний коефіцієнт значимості, що дорівнює [189].

Розрахунок рівня системи управління здійснений на матеріалах ТОВ «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області.

У додатку Р1 наведена матриця вподобань показників за темпами росту в діагностичній моделі на основі з'ясованих уподобань. В таблиці 3.3, наведені коефіцієнти значимості задач, перелік яких наведений у додатку Р1.

Алгоритм розрахунку оцінки рівня реалізації стратегії наведено у додатку Р2. Згідно наданого алгоритму побудовано матриця фактичних співвідношень між показниками по темпах їх росту та матриця співпадіння фактичних та нормативних

співвідношень, після чого розраховано оцінку якісного рівня системи управління за формулами.

$$f_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } Tr(x_i) > Tr(x_j); \\ -1, \text{ якщо } Tr(x_i) < Tr(x_j) \\ 0, \text{ якщо } Tr(x_i) = Tr(x_j) \end{cases} \quad (3.1)$$

де i, j – номери показників;

$Tr(x_i)$ – темп зростання i -го показника в звітному періоді;

f_{ij} – елемент матриці фактичних співвідношень між темпами зростання показників.

Таблиця 3.3

**Коефіцієнти значимості задач системи енергетичного менеджменту
логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника**

Показники	ВЗ	ПП	ВР	ПВ	ВН	ВОФ	ВРТ	ФОП	ФОПм	ЧП	КМ
ВЗ		10	1	8	9	6	3	5	7	1	3
ПП	10		1	3	3	3	1	1	1	1	1
ВР	1	1		5	5	7	5	7	3	5	4
ПВ	8	3	5		10	8	8	10	10	9	9
ВН	9	3	5	10		9	9	7	5	3	10
ВОФ	6	3	7	8	9		9	3	3	1	1
ВРТ	3	1	5	8	9	9		1	7	3	10
ФОП	5	1	7	10	7	3	1		8	10	1
ФОПм	7	1	3	10	5	3	7	8		1	10
ЧП	1	1	5	9	3	1	3	10	1		1
КМ	3	1	4	9	10	1	10	1	10	1	

Джерело: розроблено автором

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } e_{ij} = 1 \text{ одночасно з } f_{ij} \geq 0; \\ \text{або якщо } e_{ij} = -1 \text{ одночасно з } f_{ij} \leq 0; \\ 0 \text{ в інших випадках} \end{cases} \quad (3.2)$$

де e_{ij} – елемент матриці еталонних співвідношень між темпами зростання показників;

b_{ij} – елемент матриці співпадінь фактичного та еталонного співвідношень темпов зростання показників.

У таблиці 3.4 наведена матриця фактичних співвідношень, в якій «1» замінено на «+», а «-1» замінено на «-».

Таблиця 3.4

Матриця фактичних співвідношень темпів росту показників $F_{ij}=(f_{ij})$

Показники	ВЗ	ПП	ВР	ПВ	ВН	ВОФ	ВРТ	ФОП	ФОПм	ЧП	КМ
ВЗ		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ПП	+		+	-	+	+	+	+	+	+	+
ВР	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
ПВ	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ВН	+	-	+	-		+	+	+	+	+	+
ВОФ	+	-	+	-	-		-	-	+	+	+
ВРТ	+	-	+	-	-	+		-	+	+	+
ФОП	+	-	+	-	-	+	+		+	+	+
ФОПм	+	-	+	-	-	-	-	-		+	+
ЧП	+	-	+	-	-	-	-	-	-		-
КМ	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	

Джерело: розроблено автором

У таблиці 3.5 наведено матрицю збігів. Обидві матриці сформовані за даними досліджуваного сільськогосподарського підприємства за 2015 р.

Оцінка рівня використання тактичних можливостей показує зв'язок між приростом оцінки рівня реалізації стратегічних можливостей, які викликані змінами у структурі зазначених цілей, і оцінкою самих структурних змін. Оцінка рівня стратегічних можливостей визначає досягнення цілей підприємства у зазначеному періоді.

Наступним кроком для розрахунку оцінки якості рівня системи управління була побудова матриці мінливості динаміки показників (табл. 3.6) за формулою:

$$d_{ij} = \begin{cases} 1, \text{якщо } b_{ij}^3 > b_{ij}^6; \\ -1, \text{якщо } b_{ij}^3 < b_{ij}^6 \\ 0, \text{в інших випадках.} \end{cases} \quad (3.3)$$

де d_{ij} - елементи матриці динаміки змін показників.

Таблиця 3.5

**Матриця збігів фактичних та еталонних співвідношень темпів росту
показників $B_{ij}=(b_{ij})$**

Показники	ВЗ	ПП	ВР	ПВ	ВН	ВОФ	ВРТ	ФОП	ФОПм	ЧП	КМ
ВЗ		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ПП	0		1	0	1	1	1	1	1	1	1
ВР	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0
ПВ	0	0	0		1	1	1	1	1	1	1
ВН	0	1	0	1		1	1	1	1	1	1
ВОФ	0	1	0	1	1		0	0	1	1	1
ВРТ	0	1	0	1	1	0		0	1	1	1
ФОП	0	1	0	1	1	0	0		1	1	1
ФОПм	0	1	0	1	1	1	1	1		1	1
ЧП	0	1	0	1	1	1	1	1	1		0
КМ	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	

Джерело: розроблено автором

Стратегічні можливості визначаються спрямованістю підприємства на формування стратегічної позиції, що забезпечить майбутню життєздатність організації в умовах, що змінюються. Тактичні можливості визначаються оцінкою та реалізацією таких форм активності організації, які забезпечують досягнення стратегічних цілей.

Оцінка рівня реалізації тактичних можливостей характеризує метод переходу від одного набору цілей до іншого.

Розраховано оцінки якісного рівня системи управління для досліджуваних підприємств за формулами (3.4), (3.5), (3.6):

$$C = \frac{\sum_{j=1}^n (\lambda_{ij} b_{ij})^m}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |\lambda_{ij} b_{ij}|^m}; \quad (3.4)$$

де m – часовий інтервал реалізації стратегічних настанов;
 n – число показників діагностичної моделі;
 λ_{ij} – коефіцієнт значимості цілей, відно співвідношень i -го та j -го показників;
 C – оцінка рівня реалізації стратегічних можливостей підприємства.

(3.5)

де T – оцінка рівня реалізації тактичних можливостей підприємства

$$K_{CT} = C^{\frac{2}{T+1}} \quad (3.6.)$$

де K_{CT} – загальний коефіцієнт стабільності реалізації стратегічних можливостей підприємства.

Таблиця 3.6

Матриця мінливості фактичних та еталонних співвідношень темпів росту показників $D_{ij}=(d_{ij})$

Показники	ВЗ	ПП	ВР	ПВ	ВН	ВОФ	ВРТ	ФОП	ФОПм	ЧП	КМ
ВЗ		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ПП	1		-1	0	0	0	0	0	0	0	0
ВР	0	-1		0	0	0	0	0	0	0	0
ПВ	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
ВН	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0
ВОФ	0	0	0	0	1		-1	-1	-1	0	0
ВРТ	0	0	0	0	0	-1		0	0	0	0
ФОП	0	0	0	0	0	-1	0		-1	0	0
ФОПм	0	0	0	0	0	-1	0	-1		0	0
ЧП	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
КМ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Джерело: розроблено автором

Результати розрахунків наведено у таблиці 3.7.

Дані таблиці дозволяють зробити наступні висновки. Усі три підприємства мають низьке та від'ємне значення інтегральної оцінки. При цьому усі вони не виходять за межі $C \leq 0,5$; $T \leq 0$; $Z \leq 0,5$, в яких стан якісного рівня системи управління ближче до неефективного, ніж до ефективного. Відбувається погіршення стану

енергетичного менеджменту та результатів діяльності, особливо з точки зору мінімізації енерговитрат. За таких умов пропонування заходів по стимулюванню системи управління є некоректним. Тому логічним в пошук важелів структурних елементів системи за допомогою сценарного аналізу.

Таблиця 3.7

**Інтегральні оцінки якісного рівня системи енергетичного менеджменту
логістичних систем виробництва та збуту насіння соняшника підприємств
Запорізької області за 2015 р.**

Показники	ТОВ «Агрофірма Мир» Мелітопольський район	ДП «Дослідне господарство «Ізвестія» Веселівський район	ТОВ «Україна» Приазовський район
Стратегічні можливості	0,368	0,444	0,468
Тактичні можливості	-0,424	-0,308	-0,187
Загальна оцінка	0,031	0,096	0,154

Джерело: розраховано автором

Сценарний аналіз спрямований на моделювання потенційних важелів впливу на систему управління. З метою обмеження множини альтернативних варіантів впливу важелів на систему управління було розглянуто підходи, які відображають існуючі та можливі впливи на структурні елементи якісного рівня системи управління логістичної системи виробництва насіння соняшника (табл. 3.8). Визначено три сценарія розвитку логістичної системи.

Таблиця 3.8

**План сценарного моделювання поведінки системи енергетичного
менеджменту логістичних систем виробництва та збуту насіння соняшника**

Сценарій	Зміна темпів росту показників	ВЗ	ПП	ВР	ПВ	ВН	ВОФ	ВРТ	ФОП	ФОП _м	ЧП	КМ
1	ΔВЗ=+ ΔПВ=- ΔВН=- ΔФОП _м =+	+			-	-				+		
2	ΔВР=+ ΔПВ=- ΔВН=- ΔВОФ=+			+	-	-	+					
3	ΔВОФ=+					-	+	-				+

	$\Delta BPT = -$											
	$\Delta BH = -$											
	$\Delta KM = -$											

Джерело: розроблено автором з використанням [188]

Згідно сценарію 1 передбачено зростання темпів росту валового збору насіння соняшника і фонду оплати праці механізаторів на фоні зниження повних витрат на виробництво насіння соняшника і, в тому числі, витрат на нафтопродукти. Сценарій 2 забезпечує зростання виручки від реалізації та витрат на придбання основних фондів рослинництва і зменшення повних витрат на виробництво насіння соняшника та витрат нафтопродуктів на виробництво насіння соняшника. Події сценарію 3 надають скорочення витрат на ремонт техніки, витрат на нафтопродукти при виробництві соняшника та підвищення кваліфікації механізаторів на фоні зростання витрат на придбання основних фондів рослинництва.

На базі розроблених сценаріїв розраховані інтегральні оцінки якісного рівня системи управління логістичною системою виробництва соняшника (табл. 3.9).

Таблиця 3.9.

Інтегральні оцінки якісного рівня системи енергетичного менеджменту логістичних систем виробництва та збуту соняшника за розробленими сценаріями впливу важелів

Показники	ТОВ «Агрофірма Мир» Мелітопольський район	ДП «Дослідне господарство «Ізвестія» Веселівський район	ТОВ «Україна» Приазовський район
Сценарій №1			
Стратегічні можливості	0,679	0,754	0,768
Тактичні можливості	-0,273	-0,290	-0,087
Загальна оцінка	0,345	0,451	0,561
Сценарій №2			
Стратегічні можливості	0,865	0,903	0,896
Тактичні можливості	0,040	0,103	0,032
Загальна оцінка	0,757	0,831	0,808
Сценарій №3			
Стратегічні можливості	0,584	0,732	0,689
Тактичні можливості	-0,017	0,012	0,025
Загальна оцінка	0,335	0,540	0,483

Джерело: розраховано автором

З даних табл. 3.9 видно, що найбільший ефект досягається за умов сценарію 2. Саме за комплексної дії покращення темпів росту показників виручки від реалізації, витрат на придбання основних фондів, а також зменшення повних витрат, витрат на нафтопродукти спостерігаються найкращі позитивні зміни у стратегічних та тактичних можливостях системи управління логістичних систем при виробництві соняшника, що наближує її стан до вищого рівня ефективності енергетичного менеджменту.

Таким чином, найбільший ефект досягається за комплексної взаємодії на логістичну систему виробництва соняшника факторів внутрішньогосподарського та ринкового характеру. Покращення показника рентабельності виробництва та оновлення основних фондів є спонукаючим важелем удосконалення енергетичного менеджменту. Спираючись на визначені пропозиції з удосконалення енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва та збуту насіння соняшника, ідеї щодо енергозбереження можна поділити на два аспекти: енергозощаджуючі заходи на базі невідновних енергоресурсів та використання альтернативних джерел енергії - на базі відновних енергоресурсів (рис. 3.3.)

Усі дії, спрямовані на досягнення мінімальної енергоємності виробництва насіння соняшника, є факторами системного характеру. Якщо одні з них не будуть відпрацьованими або організаційно-економічними, або агротехнологічними, або технічними правилами виробництва, то не зможуть бути використані інші фактори. Це особливо характерно в умовах конкурентної боротьби, в якій знаходяться товаровиробники як Запорізької області, так і країни в цілому.

Організація процесу енергозощаджуючого виробництва підпадає під вплив основних факторів нормоутворюючого, оптимізаційного, інтеграційного і, навіть, контролюючого характеру.

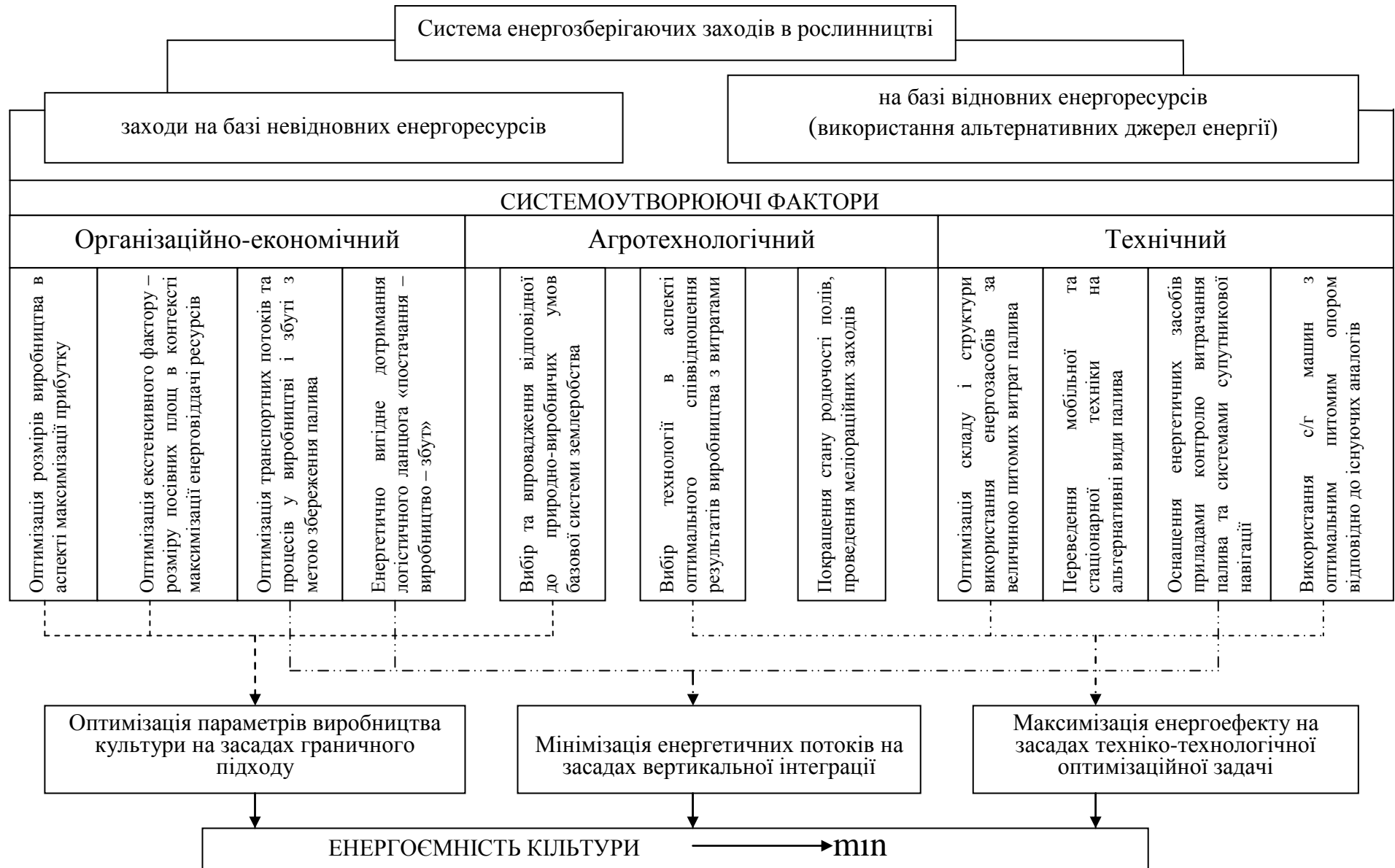


Рис. 3.3. Цільові напрями зниження енерговитрат при вирощуванні соняшника.

Джерело: авторська розробка

Наявність складної системи взаємовідносин і зв'язків між ними дозволяє визначити цільові напрями зниження енерговитрат при виробництві насіння соняшника. Цільові напрями зниження енерговитрат – це суб'єктивна сукупність потенційно можливих підсистемних факторів-важелів, метою яких є керування системою енергозбереження виробництва культури. Таким чином, взаємодія усіх спонукаючих важелів констатує, що можливості підвищення енергетичної ефективності виробництва соняшника слід шукати у трьох напрямках: максимізація енергоефекту на засадах техніко-технологічної оптимізаційної задачі; оптимізація параметрів виробництва культури на засадах граничного підходу; мінімізація енергетичних потоків на засадах вертикальної інтеграції.

3.2. Оптимізація енерговитрат в логістичних системах виробництва і збуту насіння соняшника

Згідно теорії синхронного виробництва Хітосі Такеда [9], в основі якої лежить формування системи синхронізації процесу виробництва, економічний результат виробничої діяльності, а саме прибуток, є похідною величиною сукупності економіко-технологічної ефективності використання як матеріальних так й енергетичних ресурсів.

Наведена теорія є прямим відображенням сучасної проблеми збалансування основних складових елементів виробництва насіння соняшника, які забезпечують його оптимальні обсяги при умові енергозбереження і сприяють максимізації результату виробництва на засадах продуктивності енергетичних ресурсів.

Вирощування соняшника (яка є традиційно більш прибутковою у порівнянні з іншими галузями сільського господарства) характеризується несталістю розвитку, що призводить до зниження прибутків від виробництва її продукції, зокрема внаслідок переважання екстенсивних методів виробництва соняшника, а саме енерговитратного шляху одержання сировини. Тому без застосування механізму оптимізації економіко-технологічних параметрів виробництва соняшника не можна розраховувати на одержання кращих результатів.

Усі дії, спрямовані на оптимізацію виробництва на засадах сукупності формування економічно виправданого розміру прибутку (максимального) та встановлення оптимально-продуктивного обсягу енергоресурсу є механізмами мікроекономічного характеру. Якщо саме вони не будуть відпрацьованими економічними правилами гри, то підприємства не зможуть ефективно використати усі можливості виробничого процесу. Це особливо характерно в сучасний період, на якому знаходиться як Запорізький регіон, так і країна в цілому.

Економічні параметри системи оптимізації виробництва (в контексті мікроекономіки) визначаються внутрішньовиробничими ресурсовитратними відносинами. Вони виникають в ході логістичного управління ресурсними потоками в процесі виробництва та реалізації продукції. Ці параметри залежать від основних факторів виробництва сільськогосподарської продукції: «землі», «праці» та «капіталу», і відображаються у досягненні найкращих результатів виробництва при технологічній та економічній ефективності (рис. 3.4).

Сучасна мікроекономіка широко використовує моделювання господарських процесів, засноване на побудові виробничої функції, встановленні комбінації ресурсів та визначенні обсягів виробництва.

Починаючи з 20-х років минулого століття концепція оптимізації виробництва в результаті заміщення одного ключового фактора виробництва на інший витримала ряд модифікацій і вдосконалень як інструментарію аналізу, так і якісного складу факторів. Сьогодні існує можливість виміряти характер та силу спільних впливів різних факторів виробничої функції на результативні виробничі показники, врахувати роль технології та організацію процесу виробництва в такій системі [9].

Мікроекономічний підхід (рис. 3.5) дозволяє встановити необхідні науково-обґрунтовані зміни у виробництві, виділивши три основні етапи (відрізки).

Визначений алгоритм дає змогу розв'язати такі практичні завдання:

- 1) Встановлення параметрів виробництва на основі «золотого правила мікроекономіки», що базується на граничному аналізі.

2) Підтвердження достовірності встановлених параметрів виробництва на основі класичної мікроекономічної моделі спадної граничної продуктивності змінного ресурсу.

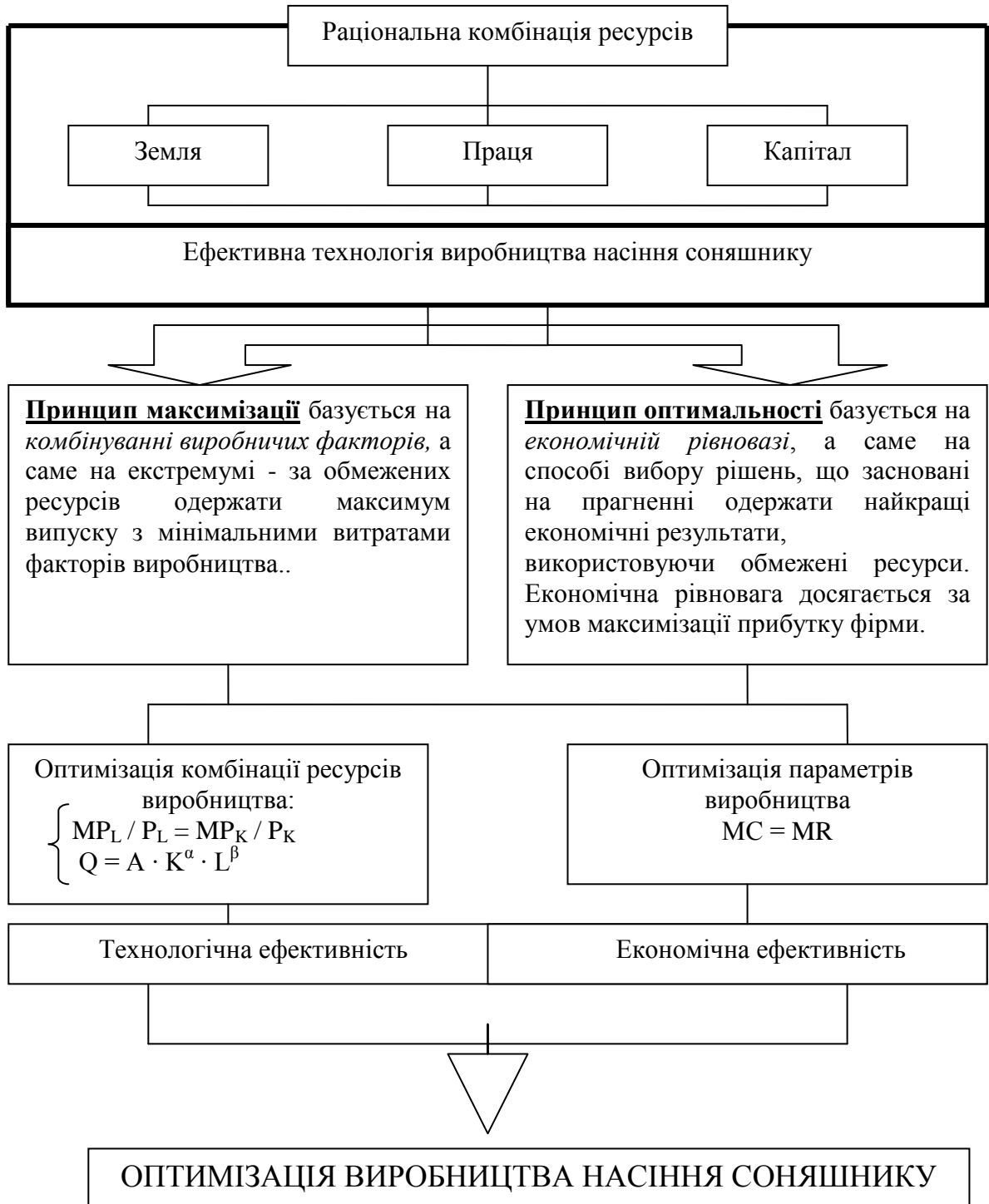


Рис. 3.4. Схема формування ефективного виробництва культури на засадах раціональної комбінації ресурсів

Джерело: розроблено з урахуванням [9]

3) Розробка науково-методичних та практичних рекомендацій щодо вдосконалення параметрів виробництва насіння соняшника.

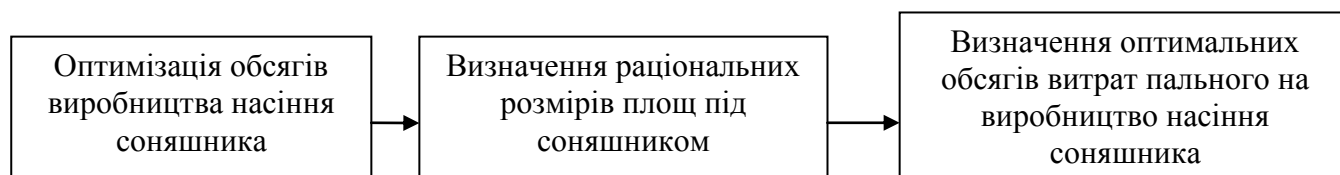


Рис. 3.5. Послідовність оптимізації енергозатрат при виробництві насіння соняшника

Джерело: розроблено автором.

Знаходження оптимального значення показника зводиться до знаходження екстремуму (максимуму або мінімуму) функції декількох змінних. Подібні задачі породжують клас оптимізаційних задач в мікроекономіці, які розв'язуються методами диференціального числення.

Важливий розділ методів диференціального числення, який використовують в економіці – це методи граничного аналізу. Стосовно економічної інтерпретації граничний аналіз подається сукупністю способів дослідження змінних величин затрат або результатів за зміни обсягів виробництва, споживання на основі аналізу їхніх граничних значень. Інакше кажучи, граничний аналіз демонструє, на яку величину зросте результат, якщо збільшено витрати, та, навпаки, на скільки знизиться результат, якщо витрати зменшено.

Для першого етапу – граничного аналізу -- використовується правило максимізації прибутку на засадах оптимізації параметрів виробництва. Аналітично пошук максимального прибутку полягає в максимізації функції однієї змінної $\Pi(Q) = TR(Q) - TC(Q)$. Згідно з необхідною умовою максимуму функції, встановлюється такий обсяг Q , для якого похідна функції $\Pi(Q)$ дорівнює нулю:

$$MP = \frac{d\Pi(Q)}{d(Q)} = \frac{dTR(Q)}{dQ} - dTC(Q) = MR - MC = 0, \text{ при } Q = Q_E \quad (3.7)$$

де MP – граничний прибуток, який показує, на скільки зміниться прибуток виробника при зміні обсягу виробництва на одиницю;

Q – обсяг виробництва;

Q_E – оптимальний обсяг виробництва [9].

Якщо виконуються і достатні умови екстремуму ($MR > MC$ при $Q < Q_E$ і $MR < MC$ при $Q > Q_E$), тоді при обсязі випуску Q_E матимемо максимальний прибуток P_E . Тобто умова максимізації прибутку називається правилом граничного випуску і має вигляд:

$$MR = MC, \quad (3.8)$$

де MR – гранична виручка;

MC – граничні витрати [9].

Дослідження граничних величин витрат і доходу в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області зумовлює їх групування за показником валового збору насіння соняшника. Доцільним, в контексті часового фактору, з метою уникнення інфляційних коливань вартісних показників, є проведення щорічного аналізу граничних даних за період з 2011 р. по 2015 р.

Результати виявлених оптимальних розмірів виробництва культури у динаміці зводяться до узагальнюючої таблиці. Деталізована методика встановлення щорічної оптимізаційної величини виробництва соняшника за аналізований період представлена в таблиці 3.10.

Розрахункові дані середніх сукупних витрат (ATC), середніх змінних витрат (AVC), граничних витрат (MC) і граничної виручки (MR) відображено на графічній площині (рис. 3.6).

Головною умовою рівноважного стану виробництва є рівність граничного доходу граничним витратам на проміжку зростання граничних витрат. Вимозі граничного аналізу відповідає лише єдиний обсяг виробництва – 3255 т, який згідно умов оптимізаційної моделі є оптимальним. Такий рівень виробництва забезпечує середній розмір витрат у розмірі 1575,3 грн./т та прибутку – 1628,8 грн./т.

Таблиця 3.10

**Розрахунок граничних витрат і граничної виручки виробництва та збуту соняшника в Запорізькій області
в середньому за 2011 - 2015 рр.**

Групи господарств за обсягом виробництва соняшника, т	Кількість господарств	Валовий збір, Т	Площа посіву, Га	Середні витрати (АТС), грн./т	Ціна реалізації (AR), грн./т	Граничні витрати (МС), грн./т	Гранична виручка (MR), грн./т	Середні змінні витрати (витрати на нафтопродукти) (AVC), грн./т	Прибуток (AR-АТС), грн./т
До 500	171	300,5	300,0	2224,5	2828,1	-	-	891,8	603,6
500-1000	118	826,0	576,4	1946,1	2802,6	1817,0	2802,8	403,8	856,5
1000-1500	67	1312,7	842,7	1671,6	2819,6	1331,3	2882,4	291,0	1140,0
1500-2000	33	1801,4	1126,4	1753,5	2843,9	1925,7	3378,6	241,2	1090,4
2000-2500	27	2195,9	1589,1	1721,6	2979,0	1660,1	2900,7	224,9	1257,4
2500-3000	12	2787,3	1943,7	1750,4	2835,9	1884,6	2293,8	239,4	1085,5
3000-3500	8	3255,3	1704,9	1575,3	3196,1	350,4	-1121,9	151,8	1620,8
3500-4000	6	3800,4	1803,0	1541,3	2939,9	1258,7	9195,8	60,2	1390,6
4000-4500	6	4468,3	2196,4	1516,5	2820,6	1458,9	-3095,6	168,3	1304,1
4500-5000	5	4845,1	2673,8	2022,6	2869,8	6588,2	18300,9	315,5	847,2
5000-5500	3	5123,7	2303,4	1653,9	2684,1	-5587,7	-41619,6	230,1	1030,2
5500-6000	4	5885,9	2605,8	2078,4	3175,7	4926,9	14040,5	413,6	1097,3
6000-6500	3	8604,8	4392,4	2392,1	3499,4	-565,2	1768,8	20,9	1107,3

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

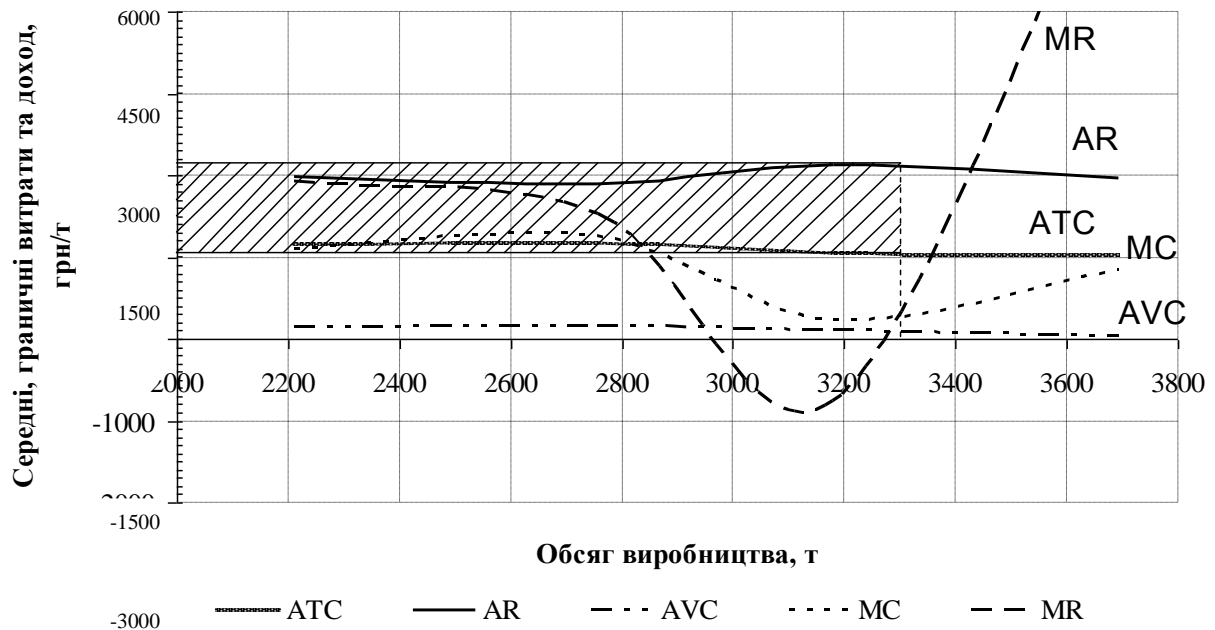


Рис. 3.6. Максимізація прибутку при виробництві соняшника за даними Запорізької області в середньому за 2011 – 2015 роки

Джерело: розроблено з урахуванням [9]

Визначений оптимальний обсяг виробництва насіння соняшника для сільськогосподарських підприємств Запорізької області відповідає групі господарств від 3000 до 3500 т. соняшника. За такого розміру виробництва досягається найбільший розмір прибутку від виробництва культури (табл. 3.10), що зумовлюється наближенням параметрів виробництва до оптимальних значень.

При цьому обсяг виробництва 3255 т забезпечує збільшення розміру прибутку майже на 105 грн. з 1 т продукції і досягає свого максимально можливого значення. Звідси можна констатувати, що оптимальним обсягом виробництва насіння соняшника, за вартісними показниками в середньому за 2011 – 2015 рр., є валовий збір культури розміром 3255 т, який забезпечує середня площа посіву 1705 га. Така оптимальна площа культури відповідає межі позитивного впливу прямих енергетичних ресурсів на приріст продукції, оскільки лише за умов оптимальної кількості використаних енергетичних

ресурсів досягається максимально можлива величина в тій частині обсягу виробництва, яка залежить від кількості прямих енергозатрат.

Таким чином, за оптимальної площі посіву 1700 га обґрунтованим обсягом витрат нафтопродуктів є розмір їх витрат на рівні 151,8 грн./т або 34,1 л/га (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Оптимальні параметри виробництва насіння соняшника в
сільськогосподарських підприємствах Запорізької області
за 2011-2015 роки**

Показники	2011 р.	2013 р.	2015 р.
Площа посіву, га	1675	1713	1705
Обсяг виробництва, т	3057	3624	3255
Енергоємність виробництва насіння соняшника, кг у.п./т	33,7	34,9	34,1

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

Отримані оптимальні результати в середньому за 2011-2015 роки дозволяють зробити висновок, що раціональний обсяг посіву насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області, враховуючи ресурсний потенціал підприємств та природно-кліматичні умови, повинен бути у межах від 1650 га до 1700 га, який визначає енергоємність виробництва насіння соняшника на рівні 33,7 – 34,9 кг у.п./т.

Отже, мікроекономічна модель граничного аналізу дозволяє одержати об'єктивне уявлення щодо оптимізації параметрів виробництва в залежності від обсягів отриманої продукції. Застосування граничного підходу до показників виробництва насіння соняшника дає можливість встановити економічно обґрунтовану комбінацію ресурсів. Проте для конкретизації рекомендацій щодо оптимальних обсягів виробництва з метою економічної та енергетичної ефективності необхідне підтвердження достовірності встановлених параметрів на основі класичної мікроекономічної моделі спадної граничної продуктивності змінного ресурсу.

Мета наступного етапу дослідження полягає у поглибленому аналізі дії спадного закону продуктивності змінного ресурсу. Відомо, що кожний ресурс виробництва має властиву йому віддачу на ефект нарощування обсягів виробництва продукції. Така віддача є нічим іншим, як продуктивністю самого ресурсу, яка характеризує зростання обсягів виробництва по мірі того, як збільшуватимуться затрати даного ресурсу. Однак це зростання затухає. Більше того, настає момент, коли збільшення кількості ресурсу не збільшує, а зменшує загальні результати виробництва. Це означає, що виробничий процес, перенасичений змінним ресурсом, не може ефективно використовуватися за обсягу постійного ресурсу.

Підвищення обсягів виробництва насіння соняшника означає перехід від однієї комбінації факторів виробництва до іншої, що містяться на різних ізоквантах (кривих байдужості виробників). У короткотерміновому періоді обсяги виробництва можуть збільшуватися за рахунок додаткового використання пального при незмінній величині посівної площі культури. Тому обсяги виробництва можуть пересуватися вздовж горизонтальної лінії. Виробник може використовувати більше нафтопродуктів, переходячи від однієї ізокванти до іншої. При цьому змінюється співвідношення величини посівної площі з величиною витрат нафтопродуктів. Щоб з'ясувати, як впливають зміни співвідношення «площа посіву-величина витрат палива» на ефективність використання цих ресурсів, слід ввести ряд понять, що характеризують результати виробництва:

1) сукупний продукт (TP) змінного ресурсу – це кількість насіння соняшника, що виробляється при певній кількості витрат палива і при незмінності величини площі посіву;

2) середній продукт (AP) змінного ресурсу – це співвідношення обсягу сукупного продукту змінного ресурсу (витрат палива) і використаної кількості цього ресурсу;

3) граничний продукт (MP) змінного ресурсу – це зміна (при інших рівних умовах) сукупного продукту цього фактора (витрат палива) у

відповідності зі зміною його кількості, що використовується.

Отже, з'ясуємо залежність обсягу виробництва насіння соняшника в залежності від використаного пального за період 2011-2015 рр. Результати розрахунків сукупної, середньої та граничної продуктивності виробництва насіння соняшника наведено у табл. 3.12.

Таблиця 3.12

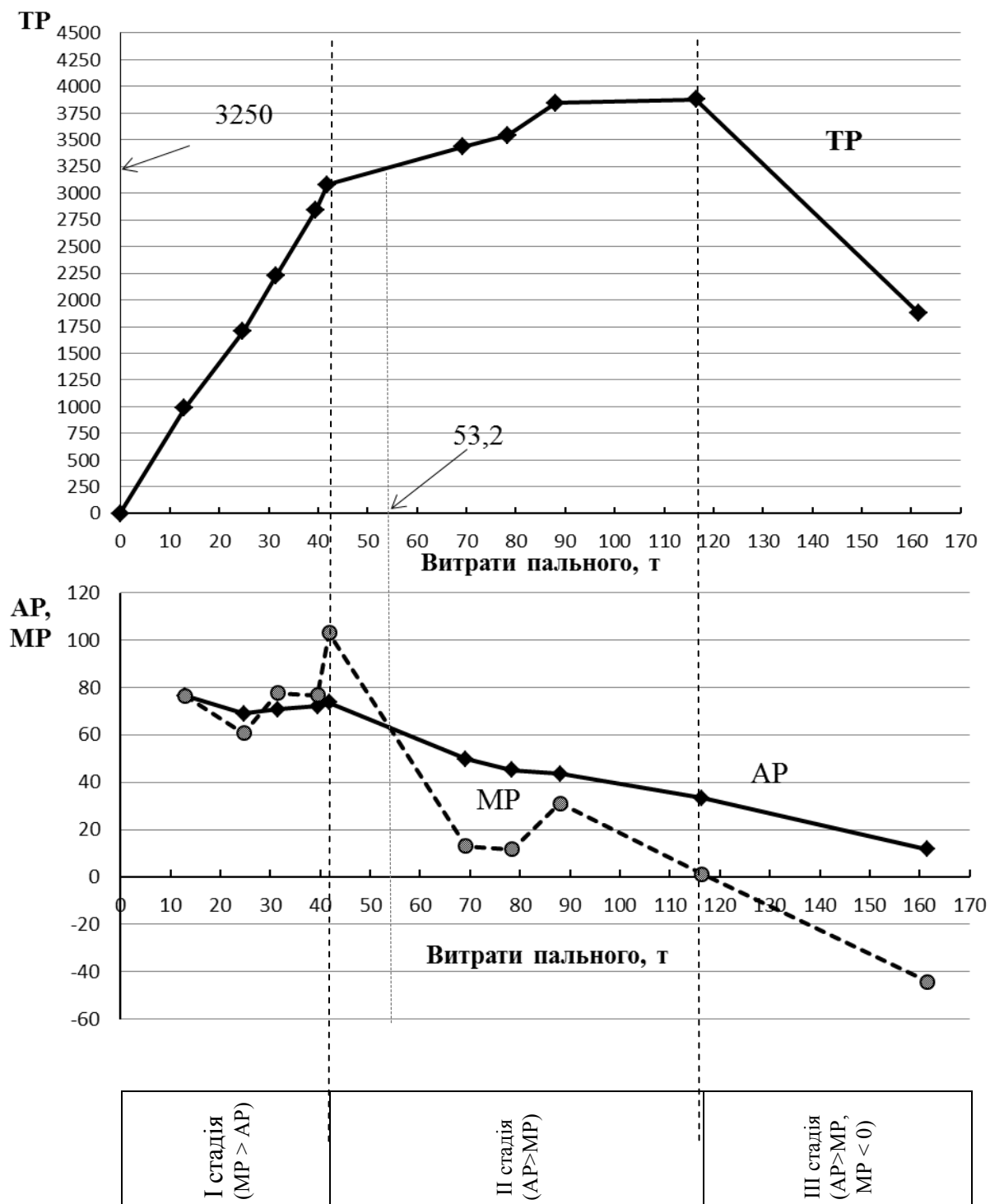
Розрахунок середньої та граничної продуктивності виробництва соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області в середньому за 2011-2015 рр. (площа посіву 1700 га)

Варіант	Витрати пального, т	Загальний продукт (ТР), т	Середній продукт (АР), кг/кг	Зміна витрат пального, т	Зміна обсягу виробництва, т	Граничний продукт (МР), кг/кг
1	12,91	1547,00	119,79	12,91	1547,00	119,79
2	24,74	2082,00	84,15	11,83	535,00	45,23
3	31,51	2510,00	79,67	6,76	428,00	63,27
4	39,50	2844,00	72,00	7,99	334,00	41,79
5	41,81	3081,90	73,72	2,31	237,90	103,10
6	69,16	3435,40	49,67	27,36	235,4	8,60
7	78,39	3543,80	45,21	9,22	108,40	11,76
8	88,07	3844,00	43,65	9,69	300,20	30,99
9	116,42	3878,15	33,31	28,34	34,15	1,20
10	161,54	1877,40	11,62	45,13	-2000,75	-44,34

Джерело: розраховано за даними форми 50 сг Запорізької області

За результатами розрахунків побудовано модель взаємозв'язку усіх трьох показників виробництва (рис. 3.7). На рисунку 3.7 чітко простежується закон спадної граничної продуктивності або спадної дохідності. Відповідно до нього, у міру збільшення використання одного з фактору (пального) та за незмінності іншого фактору (площа, фіксована на рівні 1700 га), настає той самий момент, коли буде досягнуто точку, після якої граничний фізичний продукт витрат палива починає зменшуватися.

Це означає, що збільшення обсягу випуску соняшника обмежене, якщо змінюється величина одного фактору. Точка, для якої гранична продуктивність зменшується, є межею використання змінного фактору.



Умовні позначення: **TP** - обсяг насіння соняшника, що виробляється при певній кількості витрат пального, т; **AP** - середній обсяг виробництва насіння соняшника з розрахунку на одиницю витрат пального (енерговіддача), т/т; **MP** - граничний обсяг насіння соняшника в розрахунку на додаткову одиницю витрат пального, т/т.

Рис. 3.7. Мікроекономічна модель спадної граничної продуктивності ресурсу (пального) при виробництві насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах Запорізької області (площа посіву 1700 га, 2015 р.)

Для сільськогосподарських підприємств Запорізької області такою межею використання нафтопродуктів при виробництві соняшника на площі посіву 1700 га, є витрати палива на рівні 116,42 т або 30,01 кг/т.

Інакше кажучи, коли витрати палива зростають і обсяги виробництва продукції зростають, проте подальше збільшення їх витрат призводить до різкого скорочення обсягів виробництва соняшника (рис. 3.7). І це логічно. Якщо вдвічі збільшити величину витрат палива на площі посіву культури, кількість врожаю соняшника зросте в меншій пропорції. Якби такої залежності не існувало, то світовий урожай соняшника можна було б виростити на цій фіксованій площі.

З'ясування динаміки обсягів виробництва в залежності від динаміки змінного фактору для конкретного виробництва має практичне значення. Воно використовується, насамперед, для визначення меж, у яких доцільно здійснювати виробництво з точки зору раціоналізації використання факторів.

Для періоду в один рік можна виділити три стадії:

- перша стадія: від початку виробництва до досягнення граничним продуктом максимального значення. Вона характеризується надлишком земельного ресурсу і нестачею пального, що призводить до перевитрат ресурсів і, як правило, до збитків підприємства;

- друга стадія: від максимального значення граничного продукту до досягнення його нульового значення. Ця стадія найбільш приваблива для виробника, оскільки досягається нормальна збалансованість факторів виробництва;

- третя стадія: після досягнення граничним продуктом нульового значення. На цій стадії виробництво стає перенасиченим нафтопродуктами і найчастіше призводить до збитків виробника.

За даними рис. 3.7 стадії виробництва мають дещо нелогічну циклічність: віддача від масштабу розпочинається з другої стадії продуктивності енергоресурсу і на рівні витрат пального 41,81 т або 13,57 кг/кг переходить у закономірний цикл спадної граничної доходності. Аргументом на таку

протизагу теорії спадної продуктивності ресурсу є відмінність якісного і кількісного складу машино-тракторного парку підприємств області, які включені у групу за площею посіву соняшника. Тому дану стадію вважатимемо похибкою вибірки.

Перша стадія характерна для виробництва в межах витрат палива від 31,51 т до 41,81 т. Такі витрати пального стабільно нарощують обсяги виробництва соняшника в середньому на 572 т, що забезпечується максимальним приростом продукції на одиницю додатково затраченого змінного ресурсу – 55,53 кг/кг. На цій стадії витрати палива демонструють свою найбільшу продуктивність, проте збільшення їх затрат відбувається значно вищими темпами, ніж збільшення обсягів виробництва соняшника, що робить продукцію досить енергоємною і економічно не вигідною.

Друга стадія пов'язана з виробництвом в межах витрат пального від 41,81 т до 116,42 т. Вона характеризується досить значним нарощуванням обсягу продукції по мірі збільшення затрат нафтопродуктів (в середньому на 796,25 т соняшника), що є результатом спадної тенденції енергоємності продукції та позитивної продуктивності енергоресурсів ($AP > MP > 0$) (рис. 3.6).

Остання, третя стадія, розпочинається поза межею використання ресурсу, з величини витрат палива 116,42 т. Для неї характерна від'ємна величина приросту продукції на кожну додаткову одиницю енергоресурсу ($MP < 0$), що проявляється значним зниженням обсягів виробництва культури швидкими темпами (в середньому на 1204,5 т). Така віддача ресурсу є негативною, оскільки додана одиниця витрат палива знижує приріст виробництва, що неефективно як в технологічному, так і в економічному аспекті.

З наведеного можна зробити висновок, що сільськогосподарським підприємствам Запорізької області найкраще обирати параметри виробництва другої стадії. При цій стадії оптимально комбінуються змінний ресурс (витрати палива) з посівною площею насіння соняшника. Така комбінація знаходиться в межах від 41,81 т до 116,42 т і дозволяє ефективно нарощувати обсяги

виробництва продукції за раціональної величини енергоємності виробництва соняшника.

Оптимальною ж величиною витрат палива, у відповідності з теорією спадної граничної продуктивності, є умова рівності середнього та граничного продукту змінного ресурсу ($AP = MP$) (рис. 3.6). За такої умови віддача кожної додаткової одиниці енергоресурсу дорівнює його середній величині продуктивності, що забезпечує нарощування високих темпів обсягів виробництва при незначних темпах нарощування витрат палива. Така ситуація відповідає найкращій з усіх можливих на другій стадії комбінації ресурсів, яка забезпечує максимальну продуктивність змінного ресурсу (витрат палива).

Таким чином, оптимальним параметром витрат палива для логістичних систем Запорізької області з площею посіву насіння соняшника 1700 га за 2015 рр. є обсяг затрат енергетичних ресурсів на рівні 53,22 т. Такий розмір затрат нафтопродуктів забезпечує обсяг виробництва соняшника на рівні 3250 т, а енергоємність – 31,3 кг/га.

Отже, показники оптимальних параметрів виробництва насіння соняшника за класичної мікроекономічної моделі спадної граничної продуктивності змінного ресурсу підтвердили достовірність оптимальних обсягів виробництва, встановлених граничним аналізом. Проведене дослідження дає можливість узагальнити результати і констатувати, що аналіз граничних показників виробництва насіння соняшника емпірично підтверджує дію законів мікроекономіки. Безумовно, що одержані граничні величини є більш інформативними для прийняття оптимізаційних рішень, порівняно з середніми та сукупними показниками виробничої діяльності.

Для того, щоб збільшити прибуток підприємства, оптимізація виробничого процесу і пов'язаних з ним енергетичних потоків повинна забезпечувати максимальну віддачу при мінімальних витратах енергетичних ресурсів. Тобто поєднання ресурсів при виробництві насіння соняшника, яка аналітично задається виробничою функцією, вимагає певних пропорцій між

обсягами спожитих ресурсів і отриманим технологічним та економічним ефектом.

Відповідно до даної закономірності встановлено результативний показник ефективності використання обмежених енергетичних ресурсів для сільськогосподарських підприємств Запорізької області у запропонованій моделі та обрано величину найкращого параметру виробництва насіння соняшника у межах посівної площі культури від 1650 до 1700 га. Такі розміри дають можливість рекомендувати економіко-технологічне поєднання ресурсів, оптимальну межу використання енергетичних ресурсів, раціональний ступінь енергоємності насіння соняшника за умови високого рівня валового збору культури.

Мікроекономічний інструментарій є потужним інструментом обґрунтування оптимізаційних рішень, який встановив пріоритет в розподілі «площа посіву – витрати палива» на рівні рівності граничних витрат з граничним доходом. Так, наприклад, для виробництва за період 2011 – 2015 рр. характерна оптимізація енерговитрат на рівні 59,95 тис. т, що забезпечує економічно обґрунтовану енергоємність продукції на рівні 33,3 л/га та розмір валового збору культури – 3250 т. Встановлені параметри оптимізації виробництва в контексті енергозбереження дають можливість підприємствам конкретного регіону значно покращити ефект віддачі енергетичного ресурсу та оптимізувати розмір витрат палива на засадах технологічно ефективного виробництва.

Третій етап мікроекономічного аналізу, враховуючи, що 75-78% всіх господарств Запорізької області організовують процес виробництва насіння соняшника на площі посіву менше ніж 1500 га, спрямовано на розробку рекомендацій щодо збільшення обсягів посівної площі до пропонованих розмірів.

Розв'язання проблем укрупнення площі господарствами під посіви насіння соняшника вимагає активації застосування відповідних організаційно-

економічних інструментів, і в першу чергу, концентрації виробництва (розміру посівних площ культури).

Основою виявлення ефекту в даному випадку є складний характер залежності виробничих параметрів вибору від величини його окремих складових. При цьому доведено, що значення рівня прибутку та енергоємності культури корелює із розміром посівної площі.

Проявом ефекту є, по-перше, технологічні переваги, зумовлені можливостями впровадження в межах великомасштабного виробництва інноваційних технологій, використання потужної техніки та обладнання; по-друге, економічні переваги, що проявляються у наявності резервів зниження витрат палива, а отже і собівартості продукції, в результаті дії ефекту масштабу та зростаючої віддачі енергетичних ресурсів; по-третє, політичні переваги, якими вбачаємо у забезпеченні надійного рівня олієвиробництва на засадах мінімізації енергоємності культури, оптимізації логістичних потоків.

Концентрація виробництва сама по собі виступає джерелом тривалого ефекту, оскільки за рахунок технологічно-економічної орієнтації на максимальний результат та повнішого застосування заходів енергетичного менеджменту забезпечується зростання конкурентоспроможності насіння соняшника та енергетичної ефективності виробництва. Як наслідок, виникають передумови для наближення розмірів посівних площ соняшника до оптимальних параметрів рівня концентрації виробництва культури і збереження їх такими.

На нашу думку, основними шляхами доведення концентрації виробництва соняшника до оптимального рівня є такі:

По-перше – взаємовигідність орендних відносин, що базуються на реалізації суб'єктивного сприйняття ринкової ситуації кожним суб'єктом орендної угоди в рамках правового поля. Оренда землі є органічною складовою частиною сучасного аграрного бізнесу. Тому успішне розв'язання проблем із землекористування можливе лише за умови розв'язання існуючих проблем орендних відносин. Найактуальніша з них – низька орендна плата, яка є

центральним елементом економічного механізму оренди землі. Орендна плата виступає сутнісною характеристикою оренди взагалі, тому саме вона визначає можливі передумови ефективного рівня концентрації виробництва з врахуванням усіх факторів, об'єктивних і суб'єктивних, що склалися на даний час навколо того чи іншого підприємства. Але, якщо в цілому взяти до уваги сучасний рівень орендної плати за землю та стан її виплати в господарствах, то залишається сподіватися, що надалі вони матимуть позитивну тенденцію.

Сільськогосподарські підприємства повинні стати активними суб'єктами орендних відносин, розвиток яких, за умов появи конкуренції на земельні паї, не можна передбачити. Тому, головна задача господарств - максимально наблизити параметри своєї пропозиції орендної плати до параметрів ринкового рівня. Від цього залежить рівень концентрації виробництва і, безпосередньо, технологічна та економічна ефективність олієвиробництва.

По-друге, об'єднання дрібних фермерських господарств у колективні форми аграрного підприємництва. Колективні форми господарювання є організаційними формами, які здатні внести свій вклад у розвиток олієвиробництва за умов збереження та збільшення розмірів власних земельних масивів. Проте, для того, щоб відповідати цим очікуванням та спонукати фермерів до партнерського агробізнесу, на нашу думку, колективні форми господарювання мають бути створеними, організованими та управлятися не просто на дольових, а на пропорційно рівних дольових засадах. Саме забезпечення дольової рівнозначності селян-учасників у структурі статутного капіталу реалізує рівноправність в управлінні підприємством та розподілі його кінцевих результатів, що в сукупності у жодному не суперечить уніфікованим і диференційованим актам даних форм організації агробізнесу. Юридична основа та рівнопропорційна структура капіталу є умовами позитивного підприємницького партнерства, а, отже, й успішного довгострокового функціонування великих підприємницьких структур. Саме це сприяє позитивному внутрішньому підприємницькому клімату. Внутрішній підприємницький клімат виступає більш активним і динамічним чинником, що

визначає сукупність параметрів товариського партнерства, які регулюють, регламентують, визначають підприємницьку діяльність, і з якими кожен селянин-підприємець як співвласник організаційно-правового суб'єкта вступає у взаємодію, розвивається сам і спонукає партнерський колектив підприємців до перспективного саморозвитку сільськогосподарського підприємства в цілому.

По-третє, застосування договірної спеціалізації. Виробничо-партнерська форма інтеграції сільськогосподарських виробників, що виступає у виді договірної спеціалізації, є також суттєвою підставою високоефективного функціонування сільськогосподарських господарств. Договірна специфікація виробництва передбачає тісну взаємодію партнерів – сільськогосподарських товаровиробників на всіх етапах виробничо-технологічного процесу з метою отримання окресленого заздалегідь кінцевого результату. Таке співробітництво оформлюється у вигляді тимчасового договірної об'єднання юридично самостійних господарств для досягнення ефекту взаємного доповнення, що проявляється у зростанні одержуваного економіко-технологічного результату.

З одного боку, нестача окремих ресурсів, особливо землі, що перешкоджає отриманню кращого результату, з іншого – економічна необхідність інтенсивно слабких підприємств різних організаційно-правових форм господарювання у поліпшенні свого соціально-економічного стану, – все це об'єктивно обумовлює потребу хоча б у тимчасовому приєднанні, на правах збереження юридичної особи, їхніх земельних масивів, а також майнових засобів та трудових зусиль з метою використання віддачі від обсягів виробництва у спільних інтересах. Адже, через відмінність структури наявних ресурсів та потреби в них, в підприємствах різних організаційно-правових формах господарювання частина виробничих ресурсів виявляється у надлишку, а інша частина – у дефіциті. Саме приєднання у формі договірної спеціалізації ресурсів сільськогосподарських підприємств до ресурсів інших підприємств якісно збалансовує їхню структуру, що дозволяє збільшити виробництво

соняшника, раціоналізувати використання енергетичних ресурсів, підвищити рівень прибутковості тимчасово об'єднаного аграрного бізнесу.

Як зазначає Є. Крикавський, виробнича логістика передбачає комплексне планування та керування матеріальним потоком у процесах виготовлення, внутрішньовиробничого транспортування і складування та відповідним інформаційним потоком, з одночасним забезпеченням витратної та часової оптимізації характеристик матеріального потоку. Основною ціллю виробничої логістики є організація відповідного технологічного процесу при одночасній мінімізації наявності товарів в процесі виготовлення та затрат на виробництво [104].

Відповідно до основної цілі виробничої логістики визначимо функціональні цілі енергетичного менеджменту вирощування насіння соняшника:

- вибір відповідно до природно-кліматичних та організаційно-економічних умов господарювання технології виробництва насіння соняшника;
- оперативне планування та нормування технологічних операцій виробничого циклу вирощування соняшника;
- вибір та узгодження системи сільськогосподарських машин у відповідності до обраної технології виробництва насіння соняшника з урахуванням їх енергоефективності;
- підвищення рівня кваліфікації механізатора;
- оптимізація використання виробничих ресурсів (землі, праці, капіталу);
- мінімізація втрат енергетичних ресурсів.

На сучасному етапі розвитку аграрної науки та техніки існує декілька варіантів вибору технологій вирощування насіння соняшника, пристосованих до певних природно-кліматичних умов. Враховуючи світовий досвід землеробства, можна визначити основні прогресивні системи землеробства: точне землеробство, органічне землеробство, мінімальна технологія та нульова технологія. Впровадження нових сучасних технологій передбачає використання новітньої техніки, супутникового зв'язку, проведення розгорнутого аналізу

грунтово-кліматичних умов, поступового поетапного переходу на нові технології, перегляд існуючих сівозмін, використання новітніх гібридів. Безумовно, зміна традиційної технології вирощування соняшника на мінімальну або нульову технологію призведе до скорочення витрат палива. До сьогодні є прихильники і противники використання нульових технологій вирощування, але останнє слово у виборі технології залишається за фахівцями на підставі ґрунтового аналізу всіх умов (технічних, організаційно-економічних) вирощування культури.

Метою подальшого дослідження є оцінка технології виробництва насіння соняшника за економічним та енергетичним критерієм. Результативними показниками визначено собівартість 1 ц насіння соняшника та прямі витрати палива на 1ц продукції. В аналізі використано три технології, які мають бути найбільш придатними для аграрних виробників, особливо дрібних (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

**Порівняльна характеристика різних технологій вирощування
соняшника (площа посіву 100 га)**

Показники	Види технологій			Відношен ня технології №3 до №1, %
	традиційна технологія (№1)	інтенсивна технологія (№2)	технологія Інституту олійних культур (№3)	
1. Всього витрат палива , т	5678,10	5241,61	5259,70	92,60
в т.ч. на основний обробіток ґрунту	2658,15	2612,61	2555,85	96,20
на передпосівний обробіток та сівбу	1155,06	1028,91	653,13	56,54
на догляд за посівами	948,75	1028,91	948,75	100,00
на збирання врожаю	916,15	915,01	1101,97	120,30
2. Витрати палива на 1т насіння, т	29,89	26,21	21,04	70,40
3. Витрати палива на 1т насіння, кг.у.п.	53,06	46,74	37,62	70,90
4. Повна собівартість виробництва насіння соняшника, всього, тис.грн.	731,29	667,19	649,06	88,76
- 1 ц , грн.	384,90	333,60	259,60	56,21
5. Планова урожайність, ц/га	19	20	25	131,60

Джерело: розраховано автором (додатки С1, С2, С3)

Наведені технологічні карти вирощування насіння соняшника, максимально уніфіковані щодо складу техніки для уникнення викривлень в розрахунку собівартості одиниці продукції (додатки С). Проаналізовано традиційну, інтенсивну технології та технологію Інституту олійних культур НААНУ зі звуженими міжряддями 45 см [193].

Технологія виробництва насіння соняшника з міжряддями 45 см, запропонована Інститутом олійних культур НААНУ, має значні переваги по витратам палива, особливо на основному та передпосівному обробітку ґрунту за рахунок використання покращеного зяблевого обробітку і зменшення глибини оранки. Загалом, за рахунок зміни традиційної технології на технологію зі звуженими міжряддями виробник на 7,4% скорочує витрати палива. При збиранні врожаю витрати палива збільшуються в залежності від урожайності культури, а планова урожайність за технологією Інституту олійних культур на 31,6% вища.

Значна економія по обраній технології вирощування досягається по собівартості на 11,24% і складає 341,61 тис. грн. на площі в 100 га. Так, за вибраним варіантом маємо 113,87 грн загальних витрат на 1 т продукції та витрат палива – 21,04т на 1т насіння соняшника.

Отже, за умов єдиної системи машин в розглянутих технологіях вирощування насіння соняшника можна визначити таку сукупність технологічних операцій, яка дасть бажаний економічний та енергетичний ефект. Всі розглянуті технології мають чотири періоди вирощування: основний обробіток ґрунту, передпосівний обробіток та сівба, догляд за посівами, збирання врожаю.

Дослідженнями встановлено, що енергоємність виробництва насіння соняшника в обсягах 30-34 кг у.п./т відповідає низькому рівню технології виробництва. Разом з перевитратами пального по деяких операціях існують недотримання агротехнологічних термінів і не виконання відповідного догляду за посівами. За обраним варіантом технології вирощування насіння соняшника енергоємність складатиме 37,62 кг.у.п./т.

При дослідженні обраної технології вирощування насіння соняшника і використанні енергозберігаючих заходів за наявності великої кількості технологічних операцій використано АВС-аналіз для з'ясування найбільш енергоємних операцій. Відповідно до закону Парето 20% зусиль забезпечують 80% результатів) [131].

Знайдено підтвердження цьому в аналізі енергоємності вирощування насіння соняшника (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**АВС-аналіз енергоємності технологічних операцій виробництва
насіння соняшника**

Технологічна операція	Витрати палива		Кумулята витрат палива, %	Група
	кг у.п	% до загальної кількості		
1. Оранка	3117,50	33,24	33,24	А
2. Збирання врожаю з основного масиву	1364,31	14,55	47,79	А
3. Перший міжрядний обробіток	681,50	7,27	55,05	А
4. Другий міжрядний обробіток	638,00	6,80	61,86	А
5. Транспортування та внесення мінеральних добрив	507,50	5,41	67,27	А
6. Передпосівна культивування	507,50	5,41	72,68	А
7. Сівба пунктирним способом	464,00	4,95	77,63	В
8. Лущення стерні	420,50	4,48	82,11	В
9. Лущення стерні	420,50	4,48	86,59	В
10. Транспортування насіння соняшника від комбайна на тік	248,95	2,65	89,25	В
11. Транспортування зерна на склад	246,38	2,63	91,88	В
12. Боронування сходів	188,50	2,01	93,89	В
13. Весняне боронування	174,00	1,86	95,74	В
14. Очищення зерна	161,41	1,72	97,46	С
15. Досходове боронування	159,50	1,70	99,16	С
16. Обкошування	42,20	0,45	99,61	С
17. Навантаження мінеральних добрив	26,10	0,28	99,89	С
18. Транспортування насіння соняшника з обкосів	7,70	0,08	99,97	С
19. Доставка насіння і заправка сівалок	2,42	0,03	100,00	С
Всього	9378,46	100,00		

Джерело: розраховано автором за даними (додаток С3)

Так, 73% витрат палива при виробництві насіння соняшника здійснюється при проведенні оранки, збирання врожаю, міжрядних обробітках та при транспортуванні та внесенні мінеральних добрив, що складають групу А. Найменш енергоємні операції включені до груп В і С, технологічні операції групи С складають лише 4,26% загальних витрат палива.

Отже енергозберігаючі заходи на стадії виробництва, в першу чергу, повинні бути спрямовані на зменшення витрат палива на оранці та збиранні урожаю. Скорочення витрат палива в системі основного обробітку ґрунту включає в себе:

- зменшення глибини оранки на 5 см, що дасть скорочення витрат палива на 2-3 л/га;
- заміна плужної оранки розпушуванням ґрунту плоскорізними знаряддями на ту ж глибину (економія палива складатиме 4-5л/га);
- зміна складу агрегату (витрати палива можливо знизити на 8-10 л/га);
- поєднання зменшення глибини оранки та проведення розпушування ґрунту (витрати палива скорочуються на 6-7л/га) [163, с. 15].

Далі був використаний метод ранжування при виборі складу агрегату на оранці стерні, враховуючи основні показники: витрати палива, витрати праці та експлуатаційні витрати (табл. 3.15).

Відповідно до кожного показника всім обраним складам агрегатів було присвоєно ранг. Перший ранг отримав склад агрегату з найнижчим результативним показником. Склад агрегату, який буде мати найнижчий сумарний ранг, буде задовольняти вимоги згідно економного використання не лише паливно-енергетичних ресурсів, а і витрат праці та експлуатаційних витрат.

Серед запропонованих варіантів це: ХТЗ-180+ПТК-9-35; ХТЗ-180+ПНЛ-8-40. Але варто зазначити, що найменш енерговитратним є Favorit-824+Vari Diamant-160, а найменш трудоємним – є John Deere-8400+John Deere-995.

Таблиця 3.15

**Порівняльна характеристика складу агрегатів на оранці
(7 клас ґрунтів, 2 група господарства)**

Склад агрегату	Витрати палива, л/га	Витрати праці на 100 га, люд-год	Експлуатаційні витрати, грн /га	Ранг за витратами палива	Ранг за витратами праці	Ранг за експлуатаційними витратами	Сумарний ранг
Гусеничні вітчизняні трактори							
ХТЗ-180+ПНЛ-8-40	18,50	65,42	1184,98	5	3	11	19
ХТЗ-180+ПТК-9-35	18,40	69,31	1075,95	4	4	10	18
T-150-05+Vari Diam-160(5к)	21,40	118,64	1269,59	8	15	13	36
T-150-05+ПЛП-6-35	21,60	109,38	545,37	10	13	4	27
T-150-05+ПЛН-5-35	21,30	94,59	622,62	7	11	6	24
Колісні вітчизняні трактори							
ЮМЗ-8073+ПЛН-4-35	31,40	304,35	199,79	14	17	2	33
ЮМЗ-8073+ПЛН-3-35	22,40	318,18	154,51	12	18	1	31
ХТЗ-17021+ПЛП-6-35	22,30	89,74	722,07	11	9	8	28
ХТЗ-17021+ПЛН-5-35	21,50	102,94	648,58	9	12	7	28
ХТЗ-17021+Vari Diam-160(5к)	17,80	83,33	1832,62	2	7	16	25
ХТЗ-17021+ПЛН-4-35	24,50	112,90	600,03	13	14	5	32
Колісні трактори виробництва СНД							
МТЗ-1025+ПЛН-3-35	24,50	140,00	290,94	13	16	3	32
К-701+ПНЛ-8-40	22,40	58,33	1266,15	12	2	12	26
К-701+ПНЯ-6-42	24,10	84,34	950,53	13	8	9	30
Колісні закордонні трактори							
John Deere-8400+John Deere-995 (8к)	18,00	56,91	5525,99	3	1	19	23
John Deere-8200+SP «Gregoire Besson» (7к)	18,00	83,33	4351,40	3	7	18	28
Favorit-824+Vari Diamant-160 (7к)	17,40	70,00	3643,57	1	5	17	23
Favorit-824+ПЛН-5-35	22,40	93,33	1397,29	12	10	14	36
Ford-8560+Vari Diamant-160 (5к)	18,60	82,35	1744,87	6	6	15	27

Джерело: розраховано автором за даними [194]

Витрати палива на збиранні урожаю значною мірою залежатимуть від урожайності насіння соняшника (рис. 3.8).

Найбільш економним є агрегат СК-5 + 34-103А. Але при виборі комбайну, враховуючи збільшення посівних площ під культурою та фактор часу, значну роль відіграє виробіток за зміну (рис. 3.9).

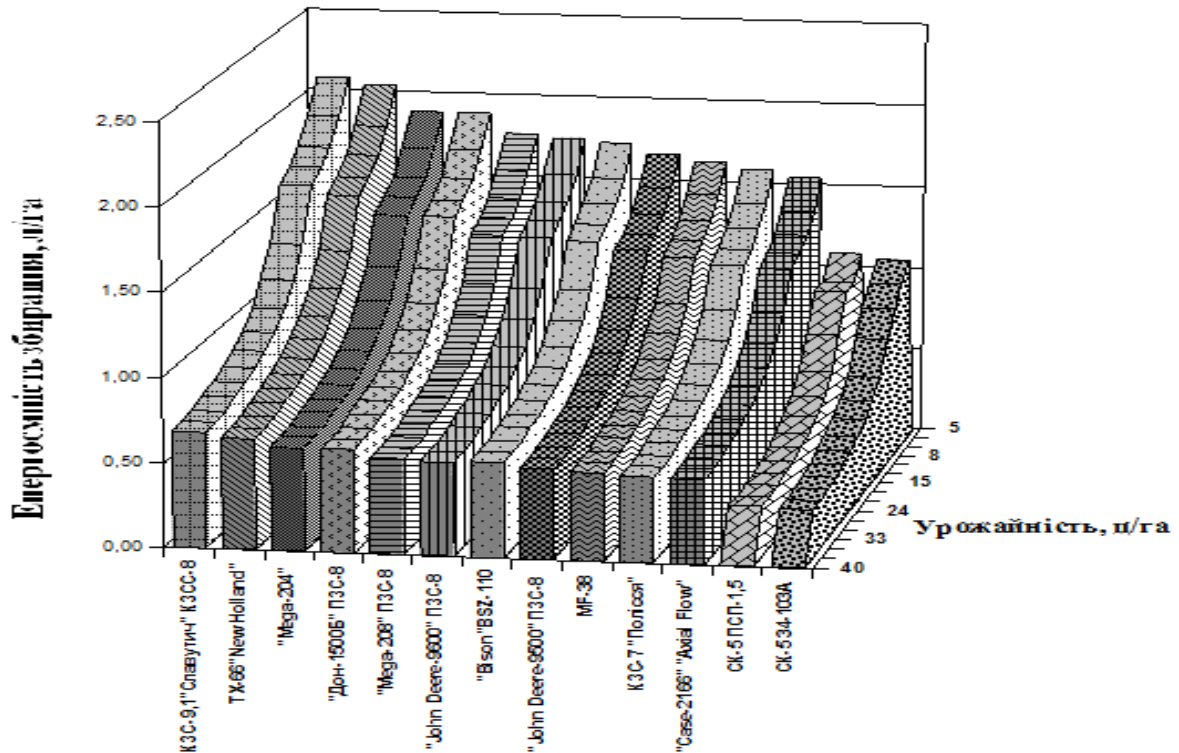


Рис. 3.8. Енергоємність збирання насіння соняшника комбайнами різних типів

Джерело: розраховано автором на основі [193]

Найбільш продуктивними та енергонасиченими є комбайни іноземного походження: BISON -BSZ-110, Mega-204. Одним із шляхів економії палива на збиранні соняшника є не лише вибір комбайну, а і жниварки. Так, правильно обрана жниварка дозволяє економити на витратах пального в середньому на 2 л/га, а також збільшити моторесурс комбайна на 30% за рахунок відносно невеликої ваги жатки [193].

Система енергозбереження в рослинництві включає в себе технологічні, організаційно-економічні та технічні інновацій. Отже, обравши найбільш енергоефективну технологію, сільськогосподарський виробник має можливість використати найоптимальніший склад машино-тракторного парку.

Вибір складу машинно-тракторних агрегатів для кожної технологічної операції в сучасних умовах найдоцільніше здійснювати на основі економіко-математичного моделювання. Складемо розгорнуту економіко-математичну модель і запишемо її в розгорнутому вигляді. Перелік обмежень і числовий матричний запис моделі задачі наводяться в Додатках Т, У.

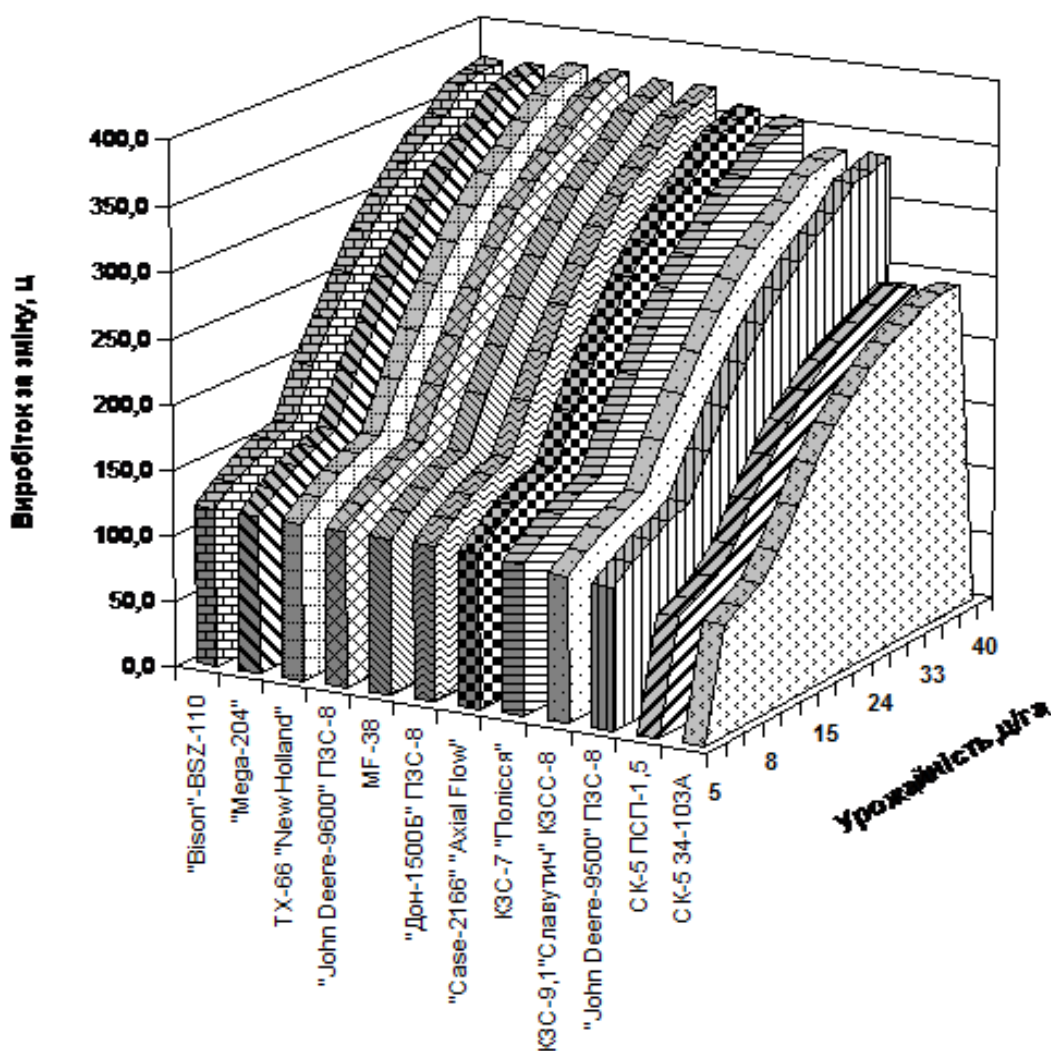


Рис. 3.9. Продуктивність комбайнів на збиранні насіння соняшника
Джерело: розраховано автором за даними [193]

Вибір складу машино-тракторних агрегатів для кожної технологічної операції в сучасних умовах найдоцільніше здійснювати на основі економіко-математичного моделювання. Складемо розгорнуту економіко-математичну

модель і запишемо її в розгорнутому вигляді. Перелік обмежень і числовий матричний запис моделі задачі наводяться в додатках Т, У.

Мета завдання – знайти такий склад машинно-тракторного парку, при якому досягається мінімум витрат палива на виконання заданих обсягів робіт. Для цього використаємо оптимізаційну модель складену на підставі методичних підходів [112].

$$\sum_{t \in T} \sum_{j \in N} \sum_{k \in L} C_{kjt} x_{kjt} + \alpha \sum_{i \in M} C_i x_i \rightarrow \min \quad (3.9)$$

Застосовано такі групи обмежень :

1) по виконанню усіх робіт у визначені оптимальні агротехнічні терміни:

$$\sum_{k \in L_j} a_{kjt} x_{kjt} = P_{jt}, \quad (j \in N, \quad t \in T, \quad L_j \in L) \quad (3.10)$$

2) по кількості тракторів (машин), що забезпечують виконання усіма агрегатами усіх видів робіт по усіх періодах:

$$\sum_{j \in N, k \in L_j} b_{ikjt} x_{kjt} \leq x_i, \quad (i \in M, \quad t \in T, \quad L_j \in L) \quad (3.11)$$

У моделі (3.9) прийняті позначення:

i – індекс тракторів і машин;

j – індекс роботи;

k – індекс агрегата;

x_i – кількість тракторів і - машин i -тої марки;

x_{kjt} – кількість агрегатів з номером k , необхідна для виконання j -ї роботи в t -періоді;

a_{kjt} – продуктивність k -го агрегата, що виконує j -у роботу в t –періоді;

p_{jt} – обсяг j -ї роботи в t -періоді;

b_{ikj} – кількість тракторів і машин i -тої марки, включених до k -го агрегату, що виконує j -у роботу;

c_{kjt} – прямі експлуатаційні витрати, необхідні для виконання j -ї роботи k -им агрегатом в t -періоді;

c_i – балансова вартість i -тої машини;

α – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень;

M – множина змінних, що включають номери тракторів і машин;

N – множина змінних, що включають номери виконуваних сільськогосподарських робіт;

N_t – підмножина змінних, які включають номери робіт в t -періоді;

L – множина змінних, які включають номери машинно-тракторних агрегатів;

L_j – підмножина змінних, які включають номери машино-тракторних агрегатів, що виконують j -у роботу;

T – множина змінних, які включають номери агротехнічних строків виконання робіт.

Додані нерівності обмежень для змінних:

$$x_{ij} \geq 0 \quad (3.12)$$

Встановлено, що цільова функція – мінімум витрат палива при оптимальному використанні техніки має вигляд:

$$\begin{aligned} f(x) = & 2,5x_{111} + 2,3x_{211} + 0,4x_{321} + 3,5x_{331} + 17,8x_{441} + 18,6x_{241} + \\ & + 1,2x_{112} + 1,3x_{512} + 1,1x_{122} + 3,5x_{222} + 4,1x_{133} + 2,6x_{332} + \dots \quad (3.13) \\ & + 3,2x_{113} + 1,1x_{513} + 1,3x_{123} + 1,4x_{523} + 4,7x_{333} + 3,9x_{633} + \\ & + 3,6x_{533} + 4,4x_{343} + 3,6x_{643} + 4,1x_{543} \rightarrow \min \end{aligned}$$

Побудована математична модель є задачею економетричного програмування. Тому для її розв'язання використано пакет прикладних програм – Math Cad. Розв'язання задачі дало відповідь на питання: який склад агрегату використовувати на технологічних операціях у відповідності до заданих умов (табл. 3.17).

Була обрана як найменш абл. витрат ни технологія вирощування соняшника за рекомендаціями Інституту олійних культур. Також при реалізації моделі враховано лише три періоди вирощування соняшника, в зв'язку з тим, що раніше було визначено як найбільш економічні комбайни іноземного походження.

Таблиця 3.16

Оптимальний склад агрегатів для виробництва насіння соняшника

Види робіт	Обсяг робіт, га	Марка трактору	Марка сільськогоспо-дарської машини	Продуктивність агрегату, га	Витрати палива, л/га
1 період					
Луцнення стерні	200	Т-150	ЛДГ 20	69,3	2,5
Навантаження мінеральних добрив	45	ЮМЗ-80	ПФ-0,75	105	0,4
Транспортування та внесення органічних добрив	100	ЮМЗ-80	СТТ-10	42	3,5
Оранка	100	ХТЗ-1721	Vari Dicmant-160	8,4	17,8
2 період					
Весняне боронування ґрунту	100	Т-150	СГ-21+21БЗСС	99,3	1,2
Культивація	100	Т-150	СГ11+3КПС-4+12БЗСС	46,7	3,5
Сівба	100	ЮМЗ-807	ЗСУПН-8А	21,4	3,2
3 період					
Боронування поля	100	Т-150	21БЗСС+СГ 21	80	1,1
Боронування сходів	100	Т-150	21БЗСС+СГ 21	51	1,3
Перший міжрядний обробіток	100	ЮМЗ – 807	УСМК-5,4А	15,7	4,7
Другий міжрядний обробіток	100	ЮМЗ – 807	УСМК-5,4А	17,6	4,4

Джерело: розраховано оптимізаційною задачею

У підсумку, запропоновано оптимальний склад агрегатів на операціях з вирощування насіння соняшника, який дозволяє витратити 43,6 л/га палива, що на 6,8 л/га менше порівняно з попереднім варіантом за вказані періоди. За

рахунок зміни складу агрегатів, тобто технічної складової, можна отримати економію енергоресурсів на 13,5%.

3.3. Формування сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів на принципах енергозаощадження

Транспортування ресурсів та сільськогосподарської продукції – невід’ємна складова діяльності логістичних систем. Неодмінною умовою ефективного розвитку транспортно-логістичної підсистеми є мінімізація енерговитрат. Це зумовило необхідність обґрунтування зменшення транспортних витрат [30, 31, 40, 43, 74, 96, 97, 98, 99, 124, 150, 152].

Ефективність транспортної логістики в аграній сфері залежить від багатьох чинників: наявністю енергоощадних транспортних засобів, забезпеченість шляхами з твердим покриттям, рівня кваліфікації персоналу, що займається транспортними та вантажно-розвантажувальними операціями. В умовах перманентного здороження пального для транспортних засобів актуалізуються питання енергозаощадження.

Аналіз наявних технологій вирощування високотоварної культури – соняшника, показав, що у структурі прямих витрат енергії 30% припадає на транспортування. Прямі витрати палива при транспортуванні залежать від групи факторів: відстані перевезень, вантажопідйомності транспортного засобу, типу дорожнього покриття, класу вантажу, технічного стану двигуна та паливної апаратури, загального технічного стану транспорту, кваліфікації водія, витрат часу на простої та холості пробіги.

На нашу думку, зменшення питомих енерговитрат при транспортуванні продукції можна реалізувати трьома факторними напрямками: організаційно-економічним, техніко-технологічним та соціально-психологічним (табл. 3.18).

Другий клас вантажу, до якого належить насіння соняшника, характеризується великим питомим обсягом і об’ємною масою, що забезпечує використання вантажопідйомності автотранспорту лише на 71-99%. Як

приклад, середня об'ємна маса насіння соняшника складає 360 кг/м^3 , а зерна пшениці – 760 кг/м^3 , що майже удвічі більше. Тому для зменшення питомих енерговитрат при транспортуванні насіння соняшника з поля до току і далі до сховища виникає необхідність у використанні спеціального рухомого складу.

Таблиця 3.17

Фактори зниження питомих енерговитрат при транспортуванні матеріально-технічних ресурсів та насіння соняшника

Група фактору	Складові чинники
1	2
Організаційно-економічні фактори	<ul style="list-style-type: none"> - якісний збір інформації, розробка та удосконалення інформаційної бази; - планування роботи автотранспорту, узгодження норм витрат пального відповідно технічного стану автомобіля і умовам їх експлуатації; - організація агроформувань для спільного використання техніки; - впровадження логістичної служби в організаційну структуру підприємства; - впровадження автоматизованої системи диспетчерського контролю та управління перевезеннями сільськогосподарських вантажів; - оптимізація маршрутів руху транспорту; - встановлення систем обладнання для контролю витрат палива; - підвищення коефіцієнту використання вантажопідйомності рухомого складу та коефіцієнту використання пробігу; - запровадження винагороди водію за економне використання палива; - підвищення рівня кваліфікації водіїв, інженерно-технічних працівників та працівників логістичної служби.
Техніко-технологічні	<ul style="list-style-type: none"> - збільшення економічності транспортних засобів за рахунок використання причепів; - оновлення автопарку; - використання якісного та економічного палива за євростандартами; - використання автомобілів з дизельними двигунами та газобалонних авто; - забезпечення відповідності технічного стану рухомого складу нормативним експлуатаційним показникам (своєчасне проведення технічного обслуговування та ін.); - застосування сучасного обладнання для діагностики, технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів та їх механізмів.
Соціально-психологічні фактори	<ul style="list-style-type: none"> - ціннісні настанови на необхідність економії паливно-мастильних матеріалів; - бажання економно використовувати енергетичні ресурси; - сумлінне ставлення до роботи; - економія палива як мотив, необхідний для функціонування підприємства – джерела отримання заробітної плати.

Джерело: узагальнено з урахуванням джерел [150,152]

Використання сучасних автопотягів дозволяє удосконалити технологічні процеси сільського господарства, елементом яких є транспортування. Використання сучасних автомобілів значно збільшує рівень використання вантажопідйомності та пробігу, що є головним джерелом скорочення енергоємності одиниці транспортної роботи.

На нові моделі зерновозів виробники також можуть встановлювати електронну систему контролю витрат палива, яка дозволяє водію обирати більш економний режим руху автомобіля і унеможлиблює несумлінне відношення до затрат енергоресурсів.

У табл. 3.18 наведено аналіз найбільш поширених марок самоскидів, які відповідають вимогам сучасності. Усі самоскиди (за винятком КамАЗ 65115-863-03 з газобалонним устаткуванням) обладнані дизельними двигунами і відповідають європейським стандартам якості.

Таблиця 3.18

Енергоємність транспортування насіння соняшника автомобілями-самоскидами

Марка автомобіля	Тип двигуна	Коефіцієнт вантажопідйомності	Номінальна вантажопідйомність, т	Обсяг перевезеного соняшника, т	Вартість автотранспорту, тис.грн	Норма витрат пального на 100км пробігу, л	Питома витрати пального, л/т-км,	Вартість пального на 1 т-км, грн
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КамАЗ 53215 «Ставр» (Е-2)	диз.	0,80	10,50	8,40	485,0	28	0,043	0,42
Ford Cargo 2535F AGRO (Е-3)	диз	0,62	17,00	10,50	825,0	37	0,046	0,44
Ford Cargo 3535D AGRO (Е-3)	диз	0,42	21,50	9,10	900,3	36	0,051	0,49
КамАЗ-45144-061 (Е-2)	диз	0,48	14,00	6,65	580,0	28	0,055	0,53
КамАЗ 6520 AGRO (Е-2)	диз	0,46	20,00	9,10	747,1	39	0,056	0,54
МАЗ-5516А8-336 (Е-3)	диз	0,41	19,00	7,70	798,3	34	0,057	0,55
МАЗ-555102-4227 (Е-2)	диз	0,60	9,00	5,43	403,3	24	0,058	0,55
КамАЗ-45143-012-15 (Е-2)	диз	0,54	10,00	5,39	480,0	28	0,068	0,65

Продовження таблиці 3.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9
МАЗ-551608-236 (Е-2)	диз	0,41	19,00	7,70	716,2	40	0,068	0,65
КамАЗ-45142-010-15 (Е-2)	диз	0,27	14,50	3,85	476,5	28	0,095	0,91
КамАЗ 65115-863-03	газобал	0,25	13,80	3,50	842,4	40	0,149	0,97

Джерело: * розраховано автором, нормативні показники [135]

З наведених даних (табл. 3.18) бачимо, що найбільший коефіцієнт використання вантажопідйомності має самоскид КамАЗ 53215 «Ставр» (0,8) та Ford Cargo 2535F AGRO (0,62), МАЗ-555102-4227 (0,6).

Приведений модельний ряд визначає найбільш економічні марки за показником питомих витрат палива на 1 т-км. Ними є КамАЗ 53215 «Ставр» (0,043л/т-км) та Ford Cargo 2535F AGRO (0,046л/т-км). Так, за рахунок вибору автомобіля можна скоротити витрати палива на одиницю роботи у 3,5 рази.

При виборі самоскида зверталась увага і на вартісний фактор, аналіз якого показав, що найменш витратною є модель КамАЗ 53215 «Ставр» вартістю 485 тис. грн. При використанні спеціалізованих автопотягів (самоскид+причіп) питомі витрати палива на 1 т-км скорочуються майже у 2 - 2,5 рази (табл. 3.19).

Використання причепів значно збільшує рентабельність транспортування. Втім коефіцієнт використання вантажопідйомності може бути погіршено за рахунок застосування причепів, не пристосованих для транспортування сільськогосподарських вантажів 2 класу. Найкраще співвідношення обсягу і вантажопідйомності характерне для причепу СЗАП-8357 «СТАВР-1».

Графічно залежність вантажопідйомності самоскида та енергоємності одиниці транспортної роботи подана на рис. 3.10. Найоптимальніше поєднання вантажопідйомності та енергоємності проявляють самоскиди КамАЗ 53215 «Ставр», Ford Cargo 2535F AGRO та Ford Cargo 3535D.

Використання причепу змінює результативні показники залежності витрат палива від вантажопідйомності, проте незначним чином (рис. 3.11).

Якщо визначити коефіцієнт вантажопідйомності авто потягів, у складі яких буде причіп СЗАП-8357 «СТАВР-1», то вантажопідйомність самоскида зросте на 30-70%.

Таблиця 3.19

Енергоємність транспортування насіння соняшника автопотягами

Марка автомобіля та причепу	Об'єм причіпу, м ³	Максимальний обсяг перевезення соняшника, т	Питомі витрати палива, л/1 т-км, (м ³ /1 т-км)	Коефіцієнт використання вантажопідйомності з причіпом	Зменшення питомих витрат палива при використанні причіпу, разів
КамАЗ 53215 «Ставр» (Е-2)+ СТАВР-1 СЗАП 8357	24,47	16,96	0,021	0,75	2,02
МАЗ-555102-4227 (Е-2)+ МАЗ 856102-010	22,00	13,13	0,024	0,44	2,42
КамАЗ-45144-061 (Е-2)+ МАЗ 856102-010	22,00	14,35	0,025	0,41	2,16
Ford Cargo 2535F AGRO (Е3)+МАЗ 856102-010	22,00	18,20	0,026	0,48	1,73
Ford Cargo 3535D AGRO (Е3)+МАЗ 856102-010	22,00	16,80	0,028	0,40	1,85
МАЗ-5516А8-336 (Е-3)+МАЗ 856102-010	22,00	15,40	0,029	0,39	2,00
КамАЗ 6520 AGRO (Е-2)+МАЗ 856102-010	22,00	16,80	0,030	0,41	1,85
МАЗ-551608-236 (Е-2)+МАЗ 856102-010	22,00	15,40	0,034	0,39	2,00
КамАЗ-45143-012-15 (Е-2)+НЕФА3-8550	15,00	10,64	0,034	0,53	1,97
КамАЗ-45142-010-15 (Е-2)+МАЗ 856100- 014	11,00	7,70	0,047	0,25	2,00
КамАЗ 65115-863-03+СЗАП 8551	15,40	8,89	0,058	0,34	2,54

Джерело: * розраховано автором, нормативні показники [135]

Аналіз обраних самоскидів за трьома показниками (вантажопідйомність, вартість, витрати палива на 1 т-км) показав, що найбільш економним, особливо

на великій відстані, буде транспортування насіння соняшника самоскидом КамАЗ 53215 «Ставр» з причіпом СЗАП-8357 «СТАВР-1».

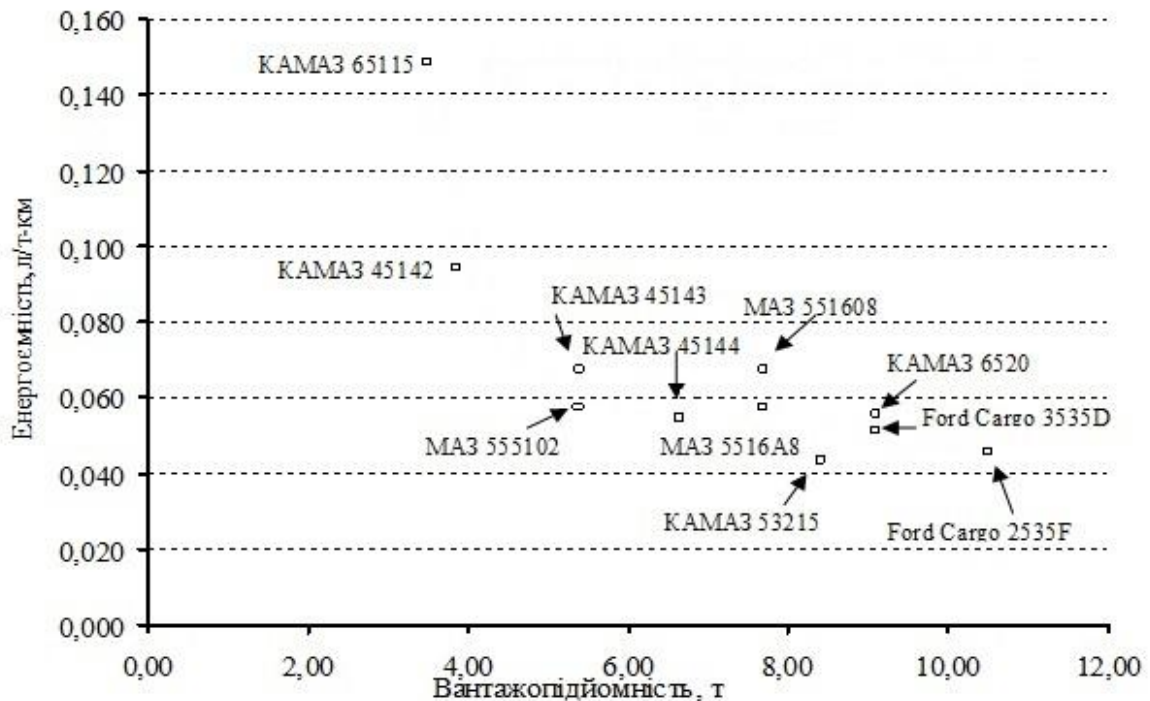


Рис. 3.10. Залежність питомих витрат палива від вантажопідйомності самоскида при транспортуванні насіння соняшника

Джерело: розроблено з урахуванням [135]

Отже, за рахунок використання сучасних самоскидів з відповідно обладнаними причепами існують значні резерви скорочення питомих витрат палива на одиницю транспортної роботи (майже в 8,5 разів). Але за складних фінансово-економічних умов сільськогосподарські виробники не здатні придбати та утримувати у своєму автопарку нові самоскиди. В той же час, для фермерських господарств та невеликих агрофірм різних організаційно-правових форм господарювання є економічно недоцільним одноосібне володіння автопотягом.

Узагальнюючи вище наведене відмітимо, що, ефективність роботи транспорту – це в першу чергу, результат раціональності та оптимальності

перевезень на основі науково обгрунтованої організації транспортування вантажів.

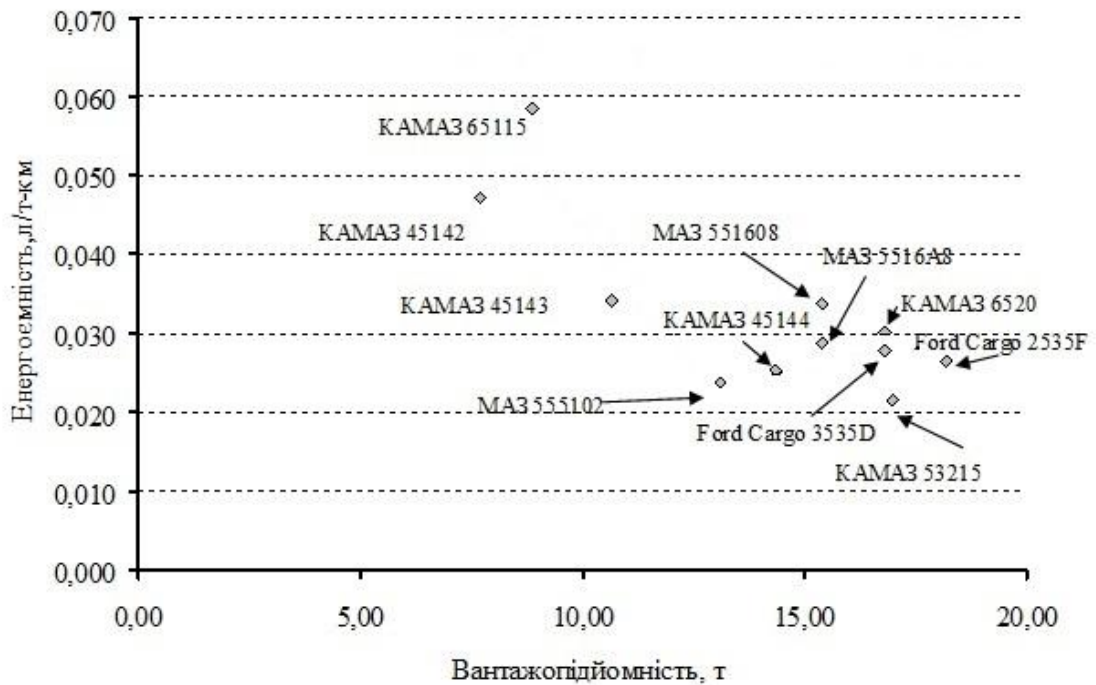


Рис. 3.11. Залежність питомих витрат палива від вантажопідйомності автопотягу при транспортуванні насіння соняшника

Джерело: розроблено з урахуванням [135]

Ефективність роботи транспорту залежить, в першу чергу, від раціональної організації перевезень товаровиробниками і виражається в результативних показниках сільськогосподарського виробництва. Більшість науковців на базі власних досліджень доводять, що для сільськогосподарських підприємств з великою кількістю ріллі в обробітку є доцільним формування власних транспортних підрозділів, комплектування їх технікою і поповнення за необхідності. З іншого боку підприємствам з невеликими сільськогосподарськими площами, фермерським господарствам рекомендовано використовувати техніку на міжгосподарській основі [28, с. 234], що узгоджується з результатами проведених досліджень.

Враховуючи, що більшість господарств Запорізької області є дрібними, то доцільно, на нашу думку, для транспортних робіт використовувати кооперативні підходи. Питанням обслуговуючої кооперації в аграрній сфері присвячено праці [33, 88, 101, 168]. Статистика останніх років демонструє обсяг транспортних робіт в сільськогосподарських підприємствах при вирощуванні соняшника на мінімальному рівні. Інакше кажучи, транспортування насіння відбувається лише від комбайну на тік. Збут найчастіше здійснюється зернотрейдером безпосередньо з току за умов самовивозу, що не потребує розвитку заготівельно-збутової складової підприємства. Перевагою цього є лише нульова величина транспортних витрат, проте недоліків і втрат від реалізації з току більше. Головні з них: необхідність в грошових коштах для виконання осінніх польових робіт і розрахунку з робітниками, відсутність технічних можливостей для зберігання насіння соняшника (спеціалізованих зерносклади).

Кооперація у використанні вантажного транспорту, техніки та обладнання для кооперативного елеватору має ряд переваг:

- економія коштів на інвестиції для нової техніки, можливість використання лізингових схем;
- економія поточних витрат на експлуатацію та ремонт техніки та обладнання;
- зменшення енергоємності всіх видів робіт, пов'язаних з роботою кооперативу;
- можливість для дрібних підприємств і фермерів використання нової техніки та технології;
- резерви у зростанні продуктивності праці при виконанні транспортних та інших видів робіт;
- збільшення ефективності виробництва в цілому.

Наведемо умови функціонування обслуговуючого кооперативу на базі створеної логістичної системи виробництва та збуту насіння соняшника.

Функціональні області логістики і логістичної діяльності будуть забезпечені наступним чином:

1) виробнича логістика – включає в себе процеси аграрного виробництва на окремих підприємствах різних форм господарювання;

2) невиробнича логістика (заготівельна, розподільча, транспортна, інформаційна, складська, сервісна) – виконується в рамках діяльності обслуговуючого кооперативу (рис. 3.12).

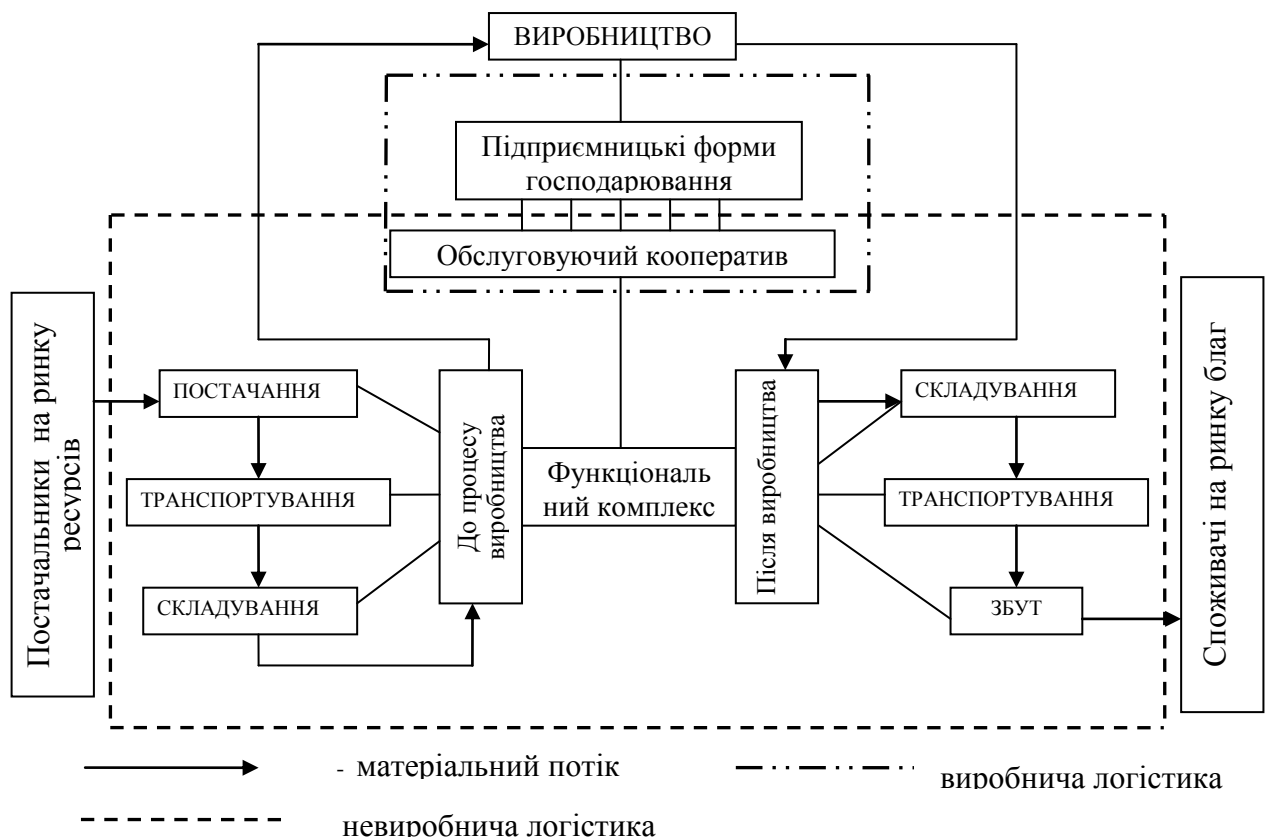


Рис. 3.12. Схема меж логістичної системи сільськогосподарського обслуговуючого кооперативу

Джерело: розроблено автором

Матеріальний потік від ринку ресурсів до ринку продукції контролюється логістичним відділом обслуговуючого кооперативу, але сам процес виробництва підпорядкований кожному окремому підприємству – члену кооперативу. В цьому простежується деяка складність і можливість неузгодженості в управлінні логістичною системою. Але створення

підпорядкованих логістичних підсистем на кожному підприємстві дозволить координувати діяльність аграрної логістичної системи в цілому.

Матеріальна зацікавленість підприємств в результатах діяльності, а також в своєчасному забезпеченні процесу виробництва і у збуті аграрної продукції зумовлена економічною сутністю такого аграрного формування як обслуговуючий кооператив.

Тому, разом з недоліками в процесі управління виникає багато пріоритетів для створеного сільськогосподарського заготівельно-збутового кооперативу. За умов вступу (членства в обслуговуючому кооперативі) сільськогосподарські виробники мають можливість концентрувати свою увагу на самому процесі виробництва продукції, зокрема на підвищенні урожайності культур, якості продукції, збільшенні продуктивності праці, економії енергоресурсів та іншому. Тобто створення обслуговуючого кооперативу є одним із вирішальних факторів конкурентоздатності і виживання в умовах ринку і вступу до СОТ, особливо для середніх і дрібних господарств.

Ефективність такого об'єднання можливо довести на прикладі господарств Мелітопольського району. Основними передумовами успішної діяльності соняшникового кооперативу є територіальне розміщення, обсяги виробництва та потужність обладнання, організаційно-економічні аспекти діяльності.

Членами соняшникового кооперативу є наступні фермерські господарства: ПП «Злак», ФГ «Ташев», ФГ «Сонечко», ПАТ «Весна – 1», ФГ «Оріго», ФГ «Мета-2010», ФГ «Деметра – 2002» та ТОВ «Агрофірма Мир». Ці підприємства розташовані на відстані 20-40 км від найближчого елеватора у районному центрі.

Розташування кооперативного елеваторного комплексу доцільно на території ТОВ «Агрофірма Мир» за обумовленими перевагами:

- автодороги з твердим покриттям забезпечують зв'язок з усіма членами кооперативу;
- поряд автошлях державного значення Харків-Сімферополь;

- наявність лінії електропередач та газопроводу високого тиску;
- є придатний майданчик з асфальтованим покриттям.

Оптимальне завантаження потужностей кооперативу буде досягнута, якщо загальна площа посівів соняшника буде складати 1800-2000 га (при загальній середній площі в обробітку всіх членів кооперативу від 2000 га до 5000 га.

Згідно розробленого проекту, обслуговуючий кооператив має заготівельно-збутовий напрямок. Основними функціями його є:

- закупівля насіння, паливно-мастильних матеріалів, добрив, засобів захисту рослин та інших матеріально-технічних ресурсів;
- доробка, збереження, збут насіння соняшника;
- транспортні послуги.

Орієнтовна вартість такого проекту (вартість обладнання, монтажу, запуск та експлуатацію) становить 19143 тис. грн (табл. 3.20)

Таблиця 3.20

Вартість монтажу та обладнання елеваторного комплексу

Вид обладнання	Кількість, шт.	Вартість, тис. грн
Ваги автомобільні ВЭТ 60А-18	1	945,1
Комплекс зерноочисний КЗС-25	1	4741,4
Норія загрузна У2-УН-50130	1	304,6
Силос СМВУ 165.12.В12	3	8514,9
Механізм шнековий зерноочисний МШЗ 165 300.000	3	648,6
КАМАЗ 53215 «Ставр»	1	1212,5
Монтаж обладнання	–	2775,8
Всього		19142,9

Джерело: розраховано автором

Основні детальні розрахунки прибутковості проекту проведено з урахуванням використання повної потужності обладнання. Обрахунки здійснено на основі фактичних ринкових цін 2015 р. на насіння соняшника, обладнання та фактичної середньої виробничої собівартості насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах Мелітопольського району. Обсяг виробництва насіння соняшника планується у розмірі 2040 т. Собівартість

очищення та збереження 1 т насіння соняшника становитиме близько 3504,6 грн (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

**Розрахунок собівартості очищення та збереження насіння
соняшника на рік**

Статті витрат	Вартість, тис. грн
1. Постійні витрати	
- амортизація	1268,7
- заробітна плата з нарахуваннями постійних робітників	420,9
2. Послуги сторонніх організацій*	8,5
3. Змінні витрати	
- газ	1416,6
- електроенергія	25,4
4. Заробітна плата додаткового персоналу з нарахуваннями	75,5
5. Інші витрати	288,9
Всього за рік	3504,6

Примітка *- повірка вагів, судини, працюючої під тиском, фумігація, ревізія та повірка газового обладнання)

Джерело: розраховано автором

Розрахунок амортизаційних витрат наведено в табл. 3.22.

Таблиця 3.22

Розрахунок амортизаційних витрат

Вид обладнання	Норма амортизації, %	Вартість обладнання, тис.грн	Амортизація, тис.грн
ВЭТ 60А-18	12	945,126	113,415
КЗС-25	12	4741,363	568,964
У2-УН-50130	12	304,647	36,557
СМВУ 165.12.В12	6	8514,86	510,892
МШЗ 165 300.000	6	648,606	38,916
Усього	-	14154,602	1268,744

Джерело: розраховано автором

Економічні показники розраховано за двома рівнями закупівельної ціни на насіння соняшника 7,5 тис.грн/т (без ПДВ) – песимістичний прогноз (середня ціна реалізації вересня 2015 року) і 10 тис.грн/т (без ПДВ) – оптимістичний прогноз (ціна березня 2016 року), що наведено (табл. 3.23).

Згідно фактичних цін реалізації насіння соняшника за останні роки прибуток збільшується втричі, що показує яку упущену вигоду мають виробники насіння соняшника за умов реалізації з току.

Таблиця 3.23

Показники ефективності елеваторного комплексу

Показники	Прогноз		Відношення оптим. до песим., %
	песимістичний	оптимістичний	
1. Виручка від реалізації, тис. грн	25296	40800	161
2. Витрати, тис. грн.	18274	18274	100
3. Прибуток, тис. грн.	7022	22526	321
4. Строк окупності капітальних витрат, років	4,4	2,5	57
5. Рівень рентабельності, %	38,4	123,3	-

Джерело: розраховано автором

Для розрахунку строків окупності проекту умовно прийнято зростання ціни на 54% за рахунок збільшення партії насіння, якості, термінів реалізації та інш. Навіть за несприятливої цінової ситуації проект є ефективним і окуповується за 4,4 роки. За сприятливої цінової ситуації запропонований проект з доробки та збереження насіння соняшника буде мати термін окупності 2,5 роки та рівень рентабельності 123,3%.

Наведені розрахунки визначають головні пріоритети членства сільськогосподарських виробників такого кооперативу:

- можливість закупівлі добрив, насіння, засобів захисту рослин та палива за цінами на 10-25% нижче за рахунок оптових закупівель роздрібних;
- можливість формування великих партій насіння соняшника та підвищення їх реалізаційних переваг;
- можливість реалізації продукції за рахунок доробки, збереження у більш вигідний час за рахунок доробки, збереження;
- скорочення витрат палива за рахунок спільного використання транспорту.

Фінансування проекту можливе за рахунок пайового фонду створеного кооперативу, а також за рахунок державної підтримки.

Далі обґрунтовано підвищення ефективності роботи обслуговуючого кооперативу за рахунок створення спільної логістичної системи, яка, передусім, дозволяє злагоджено і продуктивно використовувати час та виробничі ресурси. Зокрема, економію енергоресурсів можна простежити на транспортних роботах, використовуючи метод побудови дерева рішень, який дасть змогу для конкретного підприємства – члена кооперативу обрати варіант з оптимальною енергоємністю транспортування насіння соняшника з поля на склад.

Таблиця 3.24

Розрахунок кумулятивного грошового потоку проекту

Рік	Грошові надходження (видатки), млн. грн		Ставка дисконтування, %	Дисконтований грошовий потік, млн. грн.		Кумулятивний грошовий потік, млн. грн.	
	песимістичний варіант	оптимістичний варіант		песимістичний варіант	оптимістичний варіант	песимістичний варіант	оптимістичний варіант
0	-9,018	-9,018	20	-9,018	-9,018	-9,018	-5,200
1	12,632	19,453	20	16,211	10,526	-3,691	-2,875
2	18,443	28,402	20	19,724	12,807	-2,376	-0,850
3	27,664	42,603	20	24,654	16,009	-1,193	0,972
3	-0,439	-0,493	20	-0,237	-0,237	-1,337	0,827
4	47,029	72,425	20	29,105	18,899	-0,374	2,667
5	84,652	111,534	20	37,352	28,349	0,566	4,114
6	92,255	171,762	20	47,935	25,746	1,419	5,429

Джерело: розраховано автором

Транспортним логістичним процесам присвячено багато праць [175, 181, 185, 198].

Доцільно реалізація процесу прийняття рішень за допомогою дерева рішень, який складається з декількох етапів. Наведена модель характеризує прийняття рішення господарством щодо входження до обслуговуючого кооперативу з точки зору можливості економії палива на транспортуванні насіння соняшника.

На першому етапі аналізувалась наявність власної техніки та можливості отримання послуг кооперативної техніки, норм витрат палива на транспортних роботах, відстані перевезень згідно обраних маршрутів транспортування.

На другому етапі побудовано дерево рішень, де представлені всі можливі варіанти транспортування насіння соняшника для приватного підприємства «Злак» Мелітопольського району (рис. 3.13).

Відстань перевезень до кооперативного елеватора складатиме 11 км, а до елеватора в районному центрі - 20 км.

На третьому етапі проведено оцінку ймовірності на підставі експертних оцінок фахівців, які дали змогу зіставити шанси економії палива від вибору кожної конкретної події. З'ясовано, що ймовірність економії палива при заміні транспортного автомобіля ЗИЛ-130 на КАМАЗ-53215 складе 0,75, а використання спеціалізованого причіпу збільшує ймовірність до 0,8. Ймовірність економії палива при зміні маршруту руху паспорта за оцінками експертів складатиме 0,5.

Наступний етап прийняття рішення включає встановлення для кожного запропонованого варіанту обсяг економії або перевитрат палива. Для розрахунку економії (перевитрат) за базовий варіант прийнято рух власного автомобіля ЗИЛ-130 до районного елеватора без використання причіпа.

1) Імовірна економія за умови вступу підприємства до обслуговуючого кооперативу і застосування нового автомобіля КАМАЗ - 53215 зі спеціалізованим причіпом:

- очікувана економія палива від дій «входити до кооперативу», «використати новий автомобіль КАМАЗ-53215», «використати спеціалізований причіп» і «рухатись за новим маршрутом»: $859 * 0,5 = 430$ кг у.п.;

- очікувана економія палива від дій «входити до кооперативу», «використати новий автомобіль КАМАЗ-53215», «використати спеціалізований причіп» і «рухатись за старим маршрутом»: $979 * 0,5 = 490$ кг у.п.

Дія з максимальною економією – 490 кг у.п.

2) Імовірна економія за умови, що підприємство входитиме до обслуговуючого кооперативу і застосує новий автомобіль КАМАЗ -53215 без спеціалізованого причіпа:

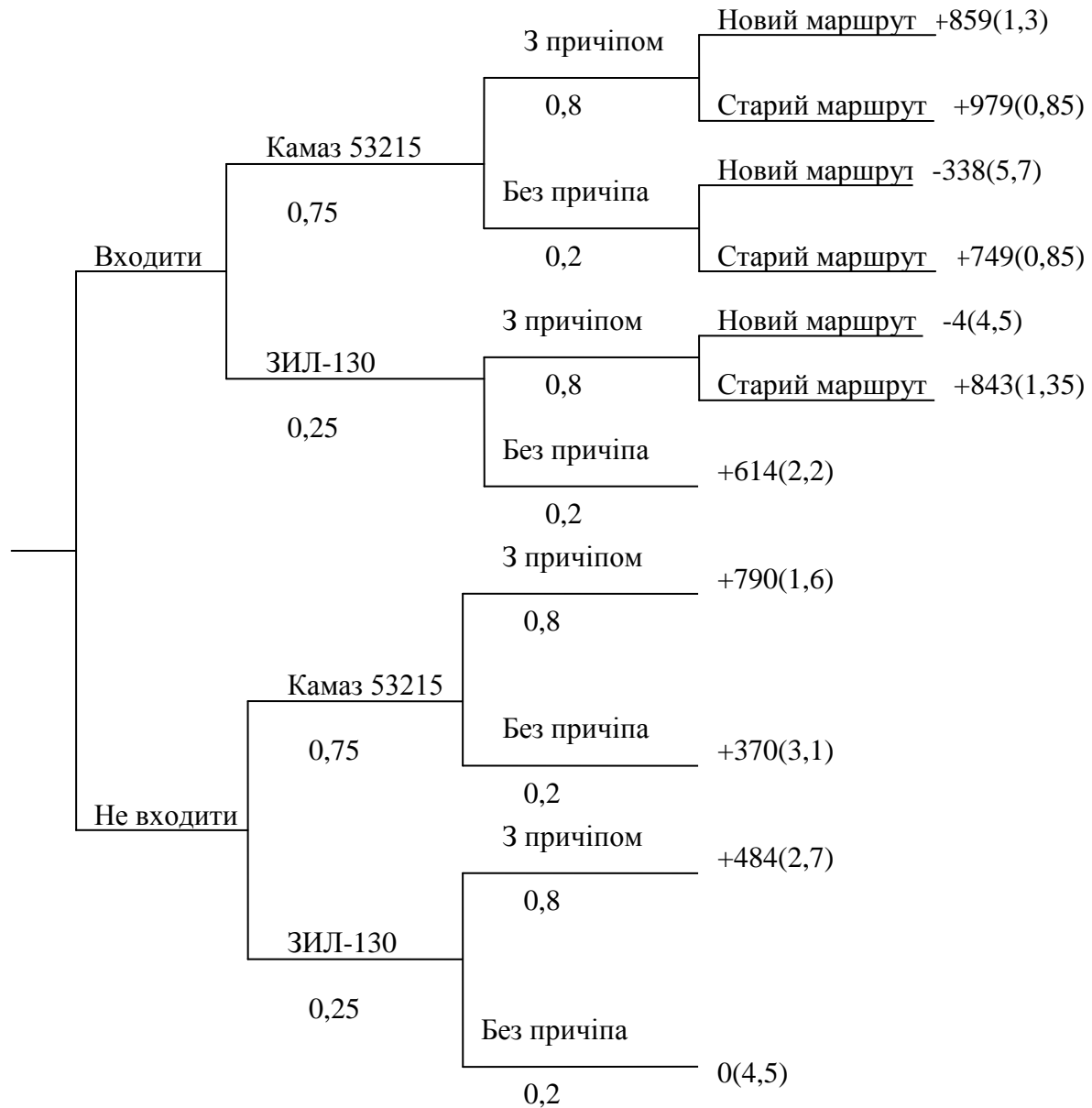


Рис. 3.13. Дерево рішень, щодо вступу до обслуговуючого кооперативу
Джерело: розроблено з урахуванням [160]

- очікувана економія палива, якщо «рухатись за новим маршрутом»:
 $(-338) \cdot 0,5 = (-169 \text{ кг у.п.})$

- очікувана економія палива, якщо «рухатись за старим маршрутом»:
 $749 \cdot 0,5 = 374 \text{ кг у.п.}$

Дія з максимальною економією – 374 кг у.п. Імовірна економія від використання причіпу за старим маршрутом руху: $490 \cdot 0,8 = 392 \text{ кг у.п.}$, а без

використання причіпу, рухаючись за старим маршрутом, отримаємо економію:
 $374 * 0,2 = 75$ кг у.п.

Таким чином, дія з максимальною економією «входження до кооперативу», «використання КАМАЗ -53215» і рух за «старим маршрутом»:
 $392 * 0,75 = 294$ кг у.п.

3) Імовірна економія за умови, що підприємство входить до обслуговуючого кооперативу і застосовує автомобіль ЗИЛ-130 з спеціалізованим причіпом:

- очікувана економія палива, якщо рухатись за новим маршрутом:

$(-4) * 0,5 = -2$ кг у.п.;

- очікувана економія палива, якщо рухатись за старим маршрутом:

$843 * 0,5 = 421$ кг у.п.

Дія з максимальною економією – 421 кг у.п. Імовірна економія від використання причіпу за старим маршрутом руху: $421 * 0,8 = 337$ кг у.п., а без використання причіпу рухаючись за старим маршрутом отримаємо економію:
 $614 * 0,2 = 123$ кг у.п.

Таким чином, дія з максимальною економією «входження до кооперативу», «використання ЗИЛ-130» і рух за «старим маршрутом»:
 $337 * 0,25 = 84$ кг у.п.

4) Визначений імовірний результат при невступі підприємства до кооперативу:

- імовірна економія палива при застосуванні спеціалізованого причіпу у складі з автомобілем КАМАЗ-53215 складатиме $790 * 0,8 = 632$ кг у.п., без використання причіпу $370 * 0,2 = 74$ кг у.п.;

- імовірна економія палива при застосуванні спеціалізованого причіпу у складі з автомобілем ЗИЛ-130 складатиме $484 * 0,8 = 387$ кг у.п., без використання причіпу $0 * 0,2 = 0$ кг у.п.

Дія з максимальною економією палива використання КАМАЗ-53215 з причіпом $632 * 0,75 = 474$ кг у.п.

Отже, згідно з побудованим деревом рішень визначено, яке рішення дозволить отримати найбільшу економію пального при транспортуванні

насіння соняшника на логістичній операції «поле-склад». Найбільшу економію енергоресурсів 474 кг у.п. фермерське господарство отримає, якщо не вступатиме до кооперативу і матиме в одноосібному володінні КАМАЗ-53215 з причіпом СТАВР. Але варто зауважити, що для дрібного господарства це буде недоцільним з точки зору вартості і неможливості використовувати техніку на повну потужність впродовж календарного року.

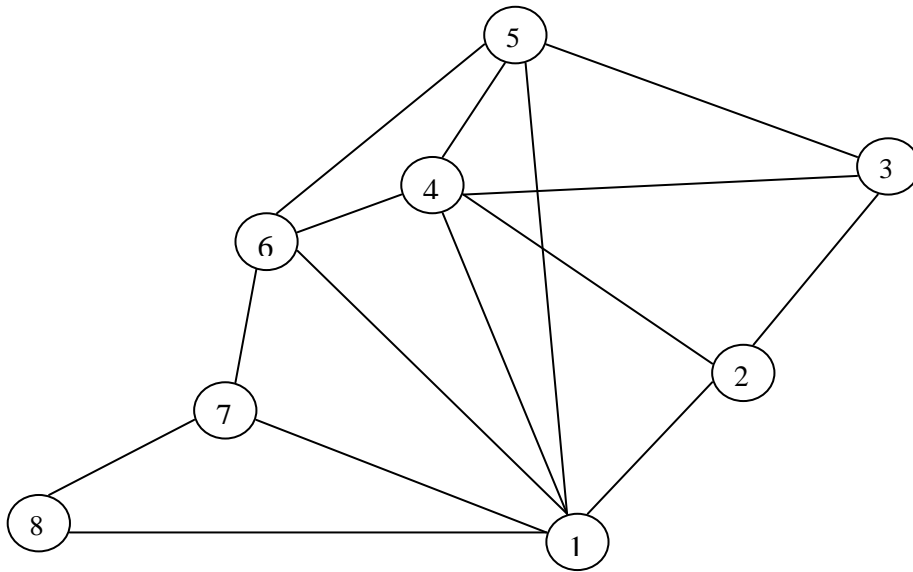
Тому, за умов виключення даної гілки дерева рішень, залишається одним із ефективних заходів з точки зору економії палива входження господарства до кооперативу і використання КАМАЗ-5315 за старим маршрутом. Слід врахувати, що запланована кількість членів кооперативу 8, і транспортування насіння соняшника відбуватиметься одночасно, тому доцільним і енергоефективним буде колективне використання автопотягу за оптимальним маршрутом, який забезпечить очікувану економію пального 258 кг у.п. ($859 * 0,5 * 0,8 * 0,75$), або $1,3 \text{ кг.у.п./т}$

Враховуючи, що створений обслуговуючий кооператив буде функціонувати в рамках логістичної системи, є доцільним обґрунтування схеми руху вантажного автотранспорту під час збирання насіння соняшника між членами кооперативу. Одним із головних шляхів економії енергоресурсів на транспортних роботах є скорочення порожніх пробігів, використання раціональних шляхів руху і максимальне використання місткості вантажного транспорту.

Встановлено, що найбільш напруженим періодом з точки зору інтенсивності транспортних робіт на підприємствах-виробниках зерна є період збирання врожаю [151]. Варто зазначити, що транспортний процес при збиранні врожаю повинен відповідати принципу безперервності, який передбачає мінімізацію витрат виробництва шляхом зменшення загального часу простоїв робочих місць і загального часу міжопераційного простою предметів та засобів праці [49].

Для вибору найбільш оптимального шляху руху автопотягу між членами кооперативу використано метод гілок і меж в задачі комівояжера на базі програми Mathcad 14.0. Маємо n членів кооперативу (1,2...8) з певним

розташуванням на місцевості та поєднаними наявними автошляхами (рис. 3.14).



Умовні позначення: 1 – ТОВ «Агрофірма Мир»; 2 – ПП «Злак»; 3 – ФГ «Ташев»; 4 – ФГ «Сонечко»; 5 – ПАТ «Весна-1»; 6 – ФГ «Мета-2010»; 7 – ФГ «Оріго»; 8 – ФГ «Деметра-2002».

Рис. 3.14. Схема розташування членів кооперативу
Джерело: розроблено з урахуванням методів [160]

Задана матриця відстаней $C=\{C_{ij}\}$.

Автопотягу КамАЗ 53215 «Ставр» з причіпом СЗАП-8357 «СТАВР-1» необхідно вирушити із пункту 1, об'їхати усі пункти та повернутися в початковий пункт призначення. При цьому обов'язковим є виконання умови:

$$\sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min_x, \quad (3.13)$$

де x_{ij} - невідомі величини, які формують маршрут.

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & , \text{ якщо є перехід із } i \text{ в } j (i \rightarrow j) \\ 0 & , \text{ якщо немає переходу} \end{cases} \quad (3.14)$$

Приймаємо, що на тік кожного члену кооперативу можна в'їхати та виїхати лише один раз, тому:

$$\sum_i x_{ij} = 1; \quad j = \overline{1, n}; \quad \sum_j x_{ij} = 1; \quad i = \overline{1, n}; \quad (3.15)$$

- заборона або відсутність переходу.

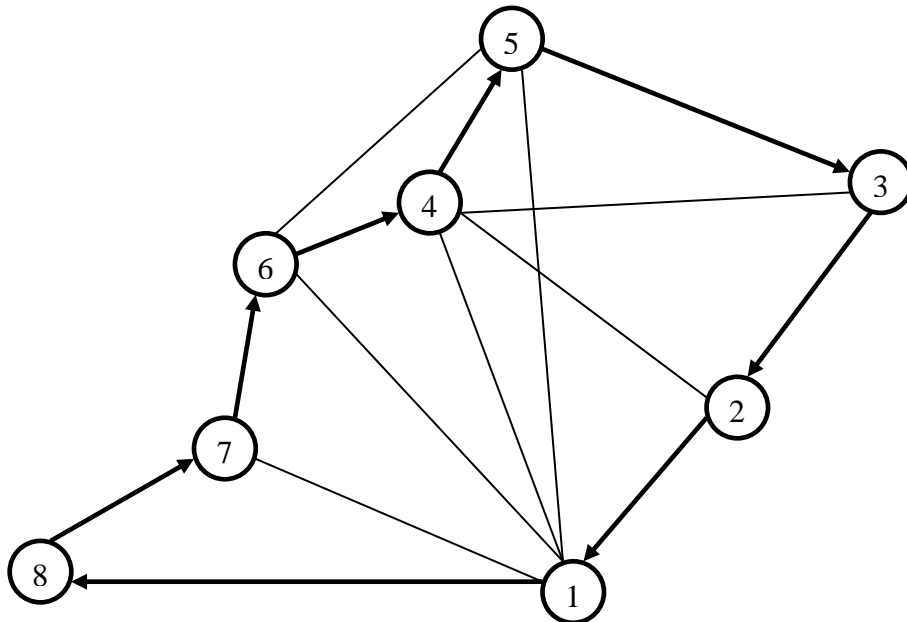
У додатку Ф наведено фрагмент документа Mathcad з розв'язанням визначеної задачі, де

C – матриця відстаней між сільськогосподарськими виробниками (8шт),

A_{tab} – таблиця розрахунків з наведеною матрицею, p, q – числа α, β відповідно,

C_{n-1} матриця відстаней на другому етапі з меншою розмірністю.

На основі подальших програмних розрахунків шляхом вибору такої підмножини, для якої оцінка варіантів найкраща, тобто мінімальна, був отриманий повний замкнутий шлях руху $1 \rightarrow 8 \rightarrow 7 \rightarrow 6 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ (рис. 3.15), відстань якого складає 51 км.



Умовні позначення: 1 – ТОВ «Агрофірма Мир»; 2 – ПП «Злак»; 3 – ФГ «Ташев»; 4 – ФГ «Сонечко»; 5 – ПАТ «Весна-1»; 6 – ФГ «Мета-2010»; 7 – ФГ «Оріго»; 8 – ФГ «Деметра-2002».

Рис. 3.15. Оптимальний маршрут руху автопотягу до заготівельного пункту кооперативу

Джерело: розроблено з урахуванням методів [160]

Оскільки особливістю сільськогосподарського виробництва є розосередженість його на значній території, то за умов об'єднання в

обслуговуючий кооператив необхідність значних перевезень вантажів вимагає звернути увагу на стан виробничої інфраструктури, а саме на транспортно-експлуатаційні якості сільських доріг. На ґрунтових дорогах істотно знижується ефективність роботи автомобільного транспорту. Несприятливі умови перевезення вантажів знижують виробіток автомобілів та автопоїздів. Так, перевезення вантажів ґрунтовими дорогами супроводжується зниженням виробітку автомобілів на 33-44%, а автопоїздів – на 52-55% порівняно з використанням автотранспорту на шляхах з асфальтовим покриттям.

Дослідження показали, що збільшення кількості доріг з твердим покриттям у 1,5 рази дає змогу за всіх інших умов збільшити урожай сільськогосподарських культур на 40-50%. Надійна мережа добротних внутрішньогосподарських доріг не тільки підвищує ефективність аграрного виробництва, але й дає можливість вирішувати екологічні і соціальні проблеми, налагоджувати регулярне транспортне сполучення сіл із районними та іншими центрами [201].

Енерговитрати на транспортних роботах можна скоротити, якщо використовувати раціональне розміщення культур у сівозміні із урахуванням географічного розташування на території господарства.

Отже, основним напрямком скорочення енерговитрат при вирощуванні насіння соняшника є об'єднання логістичних систем декількох підприємств в обслуговуючий кооператив та чіткий розподіл сфер діяльності, що дозволяє застосувати всю систему заходів для зменшення енергоємності транспортних операцій. Ефективність логістичної кооперації у ланцюгу поставок досліджена і доведена ще в 1988 р. шляхом анкетування транспортних і логістичних підприємств в США [104, с. 388].

Отже, створення аграрними підприємствами такої організаційної форми як обслуговуючий кооператив дозволить оптимізувати не лише ланцюг поставок, а і процес збуту виробленої продукції. Ефект від реалізації даного проекту буде зумовлений двома групами чинників: 1) зростання обсягів заготівлі з ринку ресурсів і обсягів збуту на ринку благ; 2) координація дій усіх

членів логістичного ланцюга в рамках діючої логістичної системи. Тобто відбувається поєднання переваг для аграрних підприємств, по-перше, від самої організації обслуговуючого кооперативу, як юридичної особи, а, по-друге, від діяльності цього ж кооперативу в рамках логістичної системи.

Багаточисельними дослідженнями підтверджено, що існує багато неузгодженостей в діяльності обслуговуючих кооперативів і, зокрема, у визнанні їх неприбуткового статусу державою. Неприбутковий характер діяльності кооперативів – це економічна основа для об'єднання, в першу чергу, дрібних сільськогосподарських товаровиробників для підвищення ефективності і забезпечення прибутковості їхнього виробництва [204, с. 39]. Нині діє ряд законів, які регулюють діяльність сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів, а саме Закон України «Про кооперацію», «Про сільськогосподарську кооперацію» та ін. [50, 51, 130].

В чинному законодавстві існує чітке юридичне визначення кооперативу, як некомерційної організації, що, в свою чергу, надає великі перспективи визнання сутності економічної природи кооперативу, а, отже, й економіко-правовий шлях розвитку підприємств в концепції високорентабельного та низькоенергоємного виробництва сільськогосподарських культур.

Питання, що досліджені в розділі 3, опубліковані у авторських працях [52, 53, 54, 57, 58, 60, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 72].

Висновки до розділу 3

У третьому розділі дисертації «Розвиток енергетичного менеджменту логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника» розроблено сценарії енергетичного менеджменту логістичних систем виробництва і збуту насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах та проведено в них оптимізацію енерговитрат, обґрунтовано формування сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів на принципах енергозаощадження.

1. У роботі використаний методичний інструментарій обґрунтування сценаріїв енергетичного менеджменту логістичної системи

виробництва і збуту насіння соняшника, що включає застосування методу динамічного нормативу, методу сценарного планування та формування діагностичної моделі. Це дозволило обґрунтувати оптимальне поєднання стратегічних і тактичних можливостей досліджуваних сільськогосподарських підприємств.

2. Здійснена оптимізація обсягів площ посіву соняшника в сільськогосподарських підприємствах, що досліджувалися за енергетичним критерієм та з урахуванням закону спадної граничної продуктивності й принципів граничного аналізу. Установлено, що оптимальною для господарств Запорізької області є площа посіву соняшника 1700 га. При цьому забезпечується виробництво 3000-3500 т насіння, мінімум питомих енерговитрат (31,3 кг пального з розрахунку на 1 га посівної площі) та отримується максимальний розмір прибутку.

3. Підтверджено, що технологія виробництва насіння соняшника з міжряддями 45см має економічний та енергетичний ефект. Порівняно з традиційною технологією витрати палива скорочуються на 7,4%. Доведено, що використання економіко-математичної моделі визначення оптимального складу машино-тракторного парку дає економію паливно-енергетичних ресурсів на 13,5%.

4. Доведено, що сільськогосподарські обслуговуючі кооперативи доцільно формувати згідно з принципом енергозаощадження через створення енергоощадної логістичної інфраструктури, застосування енергоефективних технічних засобів та енергоекономних логістичних технологій закупівель ресурсів, зберігання ресурсів і сільськогосподарської продукції, управління запасами, збуту.

5. Оптимізація вантажопотоків за енергетичним критерієм на перевезенні насіння соняшника при використанні транспортних засобів сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів здійснюється шляхом застосування методу дерева рішень і методу гілок і меж задачі комівояжера у

виборі маршруту та виду транспорту дозволяє заощадити 1,3 кг у. п. з розрахунку на перевезену 1 т вантажу.

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснені теоретичні узагальнення та розроблені науково-методичні підходи до удосконалення енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах. Результати дослідження дали змогу сформулювати такі висновки.

1. За обсягами виробництва і збуту насіння соняшника Україна в останні роки займає лідируючі позиції у світі. У роботі доведено, що підвищення ефективності вирощування соняшника та збуту його насіння варто здійснювати на засадах логістики та енергетичного менеджменту. Зокрема, логістичний підхід до управління виробництвом зазначеної продукції зумовлює доцільність формування в сільськогосподарських підприємствах логістичної системи виробництва та збуту насіння соняшника, яка включає такі підсистеми: логістична підсистема постачання ресурсів для виробництва та збуту насіння соняшника; логістична виробнича підсистема вирощування соняшника; логістична підсистема зберігання насіння соняшника; логістична підсистема збуту насіння соняшника; транспортно-логістична підсистема виробництва та збуту насіння соняшника; логістична інформаційна підсистема виробництва та збуту насіння соняшника. Зазначені методичні підходи дозволяють здійснювати діагностику відповідних логістичних підсистем з метою мінімізації логістичних та енергетичних витрат.

2. Доведено, що енергетичний потік у сільському господарстві утворюється енергоресурсами (пальне, природний газ, електроенергія, вугілля, котельне паливо, деревина та ін.) у процесі виконання логістичних (навантаження, транспортування, розвантаження, складування та ін.) і/або технологічних операцій при виробництві та збутові сільськогосподарської продукції. Важливим управлінським інструментом є енергетичний менеджмент логістичної системи, який в роботі тлумачиться як управління енергетичними потоками в логістичній системі при виконанні логістичних операцій у процесі постачання ресурсів, виробництва та збуту продукції (надання послуг). Такі

теоретичні підходи дозволяють розглядати енергетичний потік як складову матеріального потоку і завдяки використанню методів енергетичного менеджменту підвищувати енергетичну ефективність логістичних процесів.

3. Для оцінки ефективності енерговитрат при вирощуванні соняшника запропонована система показників, яка включає такі показники: енергоємність виробництва насіння соняшника; енергоємність технологічної операції при вирощуванні соняшника; технологічна енергоємність вирощування соняшника; енергоємність обслуговування виробництва насіння соняшника; енергоємність управління виробництвом насіння соняшника; енергоозброєність праці при вирощуванні соняшника; енергооснащеність вирощування соняшника; електрооснащеність вирощування соняшника; електроозброєність праці при доробці насіння соняшника. У роботі обґрунтовані методичні засади їх розрахунку. Використання зазначеної системи показників дозволяє здійснювати оцінку енергетичної ефективності різних технологій і машин для вирощування соняшника, що є підґрунтям для їх вибору.

4. Для сучасного етапу сільськогосподарського виробництва внаслідок підвищення цін на пальне характерне зростання питомої ваги нафтопродуктів у структурі собівартості насіння соняшника (від 17,4 % у 2011 р. до 21,1 % у 2015 р. в сільськогосподарських підприємствах Запорізької обл.). Установлено, що зростання урожайності цієї сільськогосподарської культури з 8,1 ц/га до 32,6 ц/га (в 4,0 рази) забезпечує зменшення енергоємності виробництва насіння соняшника з 3,82 кг у.п./ц до 2,08 кг у.п./ц (в 1,8 разів).

5. Обґрунтована доцільність моделювання функціональної залежності обсягів виробництва насіння соняшника від площі посіву та енерговитрат, що базуються на методичних підходах макроекономічної моделі виробничої функції Кобба-Дугласа і враховують еластичність виробництва насіння соняшника як за розмірами площі посіву, так і за витратами. Установлено, що максимальний приріст обсягів виробництва насіння соняшника (в залежності від кількості використаного пального) притаманний сільськогосподарським підприємствам з площею посіву цієї культури від 1001 до 2000 га, де

збільшення енерговитрат на 1,00 % забезпечує зростання обсягів виробництва насіння на 1,33 %.

6. За допомогою когнітивного моделювання середовища функціонування логістичних систем сільськогосподарських підприємств установлені ключові фактори: технічна оснащеність, повнота і своєчасність агротехнічних операцій, нормоутворюючі чинники, транспортне забезпечення. У роботі використаний методичний інструментарій обґрунтування сценаріїв енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника, що включає застосування методу динамічного нормативу, методу сценарного планування та формування діагностичної моделі. Це дозволило обґрунтувати оптимальне поєднання стратегічних і тактичних можливостей досліджуваних сільськогосподарських підприємств.

7. Здійснена оптимізація обсягів площ посіву соняшника в сільськогосподарських підприємствах, що досліджувалися за енергетичним критерієм та з урахуванням закону спадної граничної продуктивності й принципів граничного аналізу. Установлено, що оптимальною для господарств Запорізької області є площа посіву соняшника 1700 га. При цьому забезпечується виробництво 3000-3500 т насіння, мінімум питомих енерговитрат (31,3 кг пального з розрахунку на 1 га посівної площі) та отримується максимальний розмір прибутку.

8. Доведено, що сільськогосподарські обслуговуючі кооперативи доцільно формувати згідно з принципом енергозаощадження через створення енергоощадної логістичної інфраструктури, застосування енергоефективних технічних засобів та енергоекономних логістичних технологій закупівель ресурсів, зберігання ресурсів і сільськогосподарської продукції, управління запасами, збуту. Оптимізація вантажопотоків за енергетичним критерієм на перевезенні насіння соняшника при використанні транспортних засобів сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів здійснюється шляхом застосування методу дерева рішень і методу гілок і меж задачі комівояжера у виборі маршруту та виду транспорту дозволяє заощадити 1,3 кг у. п. з розрахунку на перевезену 1 т вантажу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алькема В. Г. Система економічної безпеки логістичних утворень : монографія / В. Г. Алькема. – К. : Університет економіки та права «КРОК», 2011. – 378 с
2. Алькема В. Г. Теоретико-методологічні засади розвитку системи економічної безпеки логістичних утворень. Наукова доповідь / [під. ред. д.е.н., проф. О.А. Кириченко]. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2010. – 50 с.
3. Амітан В. Н. Логістизація процесів в організаційно-економічних системах / В. Н. Амітан, Р. Р. Ларіна, В. Л. Пілюшенко. – Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2003. – 73 с.
4. Андрижиевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учебное пособие / А. А. Андрижевский, В. И. Володин. - 2-е изд., исправл. – Мн.: Выш. шк., 2005. – 294 с.
5. Аникин Б. А. Логистика: Учебник для вузов / [Б. А. Аникин, В. В. Дыбская, А. А. Колобов и др.]; под ред. проф. Аникина Б. А. – Изд. 3-е, перераб., доп. – М: Инфра-М, 2002. – 368 с.
6. Афонченкова Т. М. Логістичне управління в системі електропостачання автономних споживачів./ Т. М. Афонченкова, Б. П. Масенко// Економіка і управління. – 2010. – №3. – С. 104.
7. Афонченкова Т. М. Формування економічного механізму енергозбереження сільськогосподарськими підприємствами : автореф. дисер. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук, спец.: 08.00.04 — економіка та управління підприємствами (машинобудування, агропромисловий комплекс, туристичні підприємства та підприємства рекреаційного комплексу) / Афонченкова Т. М. – К. : МОН Укр. ПВНЗ Європейський ун-т. – 2008. – 22 с.
8. Багинова В. В. Логистика: монографія / В. В. Багинова, Л. С. Федоров, Л. А. Андреева, Г. В. Кренева, Е. А. Сысоева [и др.]. – М. : РУСАЙНС, 2016. – 272 с.

9. Базилевич В.Д. Мікроекономіка: гідручник. / В. Д. Базилевич – К.: Знання, 2008. – 679 с.
10. Бауэрсокс Д. Д. Логистика: интегрированная цепь поставок / Пер. с англ. / Д. Д. Бауэрсокс, Д. Д. Клосс – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2001. – 640 с.
11. Белых С. А. Логистика АПК региона: [монография] / С. А. Белых, Д. В. Стаханов. – Ростов н/Д : Рост. гос. строит. ун-т., 2000. – 160 с.
12. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва (Науково-методичне забезпечення) / [Ю. О. Тараріко, О. Ю. Несмашна, О. М. Бердніков та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2005. – 200 с.
13. Благодир Л. М. Визначення перспектив розвитку переробних підприємств олійно-жирової галузі України на основі виробничої функції Кобба-Дугласа / Л. М. Благодир, О. В. Мороз, Б. С. Грабовський // Актуальні проблеми економіки. – 2010. – № 2 (104). – С. 241–251.
14. Болдирева Л. М. Інновації в логістиці : теоретико-методологічні та практичні аспекти / Л.М. Болдирева // Экономика Крыма. – 2011. – №1 (34). – С. 18–23.
15. Болдирева Л. М. Логістична система агропродовольчого сектора економіки: формування та розвиток/ Л. М. Болдирева // Економіка і регіон. – 2016. – №4(47). – С.107-112.
16. Болдирева Л. М. Методологічні особливості формування макрологістичних систем / Л. М. Болдирева // Економічний Вісник університету : [зб. наук. праць учених та аспірантів]. – 2011. – № 16/1. – С. 153–156.
17. Болдирева Л. М. Удосконалення енергозабезпечення та формування енергетичної безпеки у контексті розвитку АПК / Л. М. Болдирева, З. І. Шкарупа // Экономика Крыма. – 2010. – № 4 (33). – С. 170–173.
18. Болдирева Л. М. Управління енергетичною ефективністю логістики соняшника в контексті розвитку олійнопродуктового підкомплексу / Л. М. Болдирева // Вісник Одеського національного університету : Економіка. – 2017. – № 2. – С. 83–86.

19. Болдирева Л. М. Формування логістичних систем як напрям удосконалення розвитку економіки / Л. М. Болдирева // Науковий Вісник Херсонського державного університету: Економічні науки. – 2014. – Вип. 7. – Ч 1. – С. 172–175.
20. Брагінець С. М. Напрями енергозбереження в молочному скотарстві / С. М. Брагінець, А. М. Брагінець, О. В. Голубовська // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). – 2013. – № 1(1). – С. 91-97.
21. Бузовський Є. А. Інновації в оцінюванні енергетичної ефективності та енергоємності сільськогосподарського виробництва / Є. А. Бузовський, О. Д. Вітвицька, В. А. Скрипниченко // Агроінком. – 2008. – №7-10. – С. 50-56.
22. Бутковский И. П. Логистические подходы к развитию энергетики региона / И. П. Бутковский // Проблемы современной экономики. – 2014. – №2 (50). – С.240-243.
23. Васелевський М. Системи забезпечення ланцюгів поставок у машинобудуванні: монографія / М. Васелевський. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2011. – 312 с.
24. ВВЕ – Вікіпедія – вільна енциклопедія [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Потік> (дата звернення: 1.04.2017).
25. Великий тлумачний словник сучасної української мови [Текст]: 170 000 слів і словосполучень / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 1440 с.
26. Величко О. П. Агрологістична система як категорія та об'єкт управління / О. П. Величко // Агросвіт. – 2011. – №21. – С. 2-5.
27. Величко О. П. Внутрішня і зовнішня логістика та її особливості в агробізнесі [Електронний ресурс] / О. П. Величко // Економіка розвитку. – 2012. – №1. – Режим доступу до журналу: <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/268>.

28. Величко О. П. Корпоративна і кооперативна логістика в агробізнесі / О. П. Величко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 1. – С. 233–238.
29. Величко О. П. Логістика в системі менеджменту підприємств аграрного комплексу: монографія / О.П. Величко. – Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2015. – 525 с.
30. Вергун М. Г. Роль транспортного фактору в приміському районі / М.Г. Вергун // Економіка АПК. – 2012. – №2. – С. 70 – 75
31. Власенко Д. О. Концепція управління автотранспортним підприємством в умовах нестабільного економічного середовища / Д. О. Власенко // Вісник СумДУ. Серія Економіка. – 2008. – Т.2, №2 – С. 100-104.
32. Гавриш В. І. Аналіз енергетичної ефективності виробництва соняшника в умовах півдня України / В. І. Гавриш, М. Н. Малиш, В. І. Перебийніс // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв : МДАУ, 2013. – 1(71). – С. 18 – 25.
33. Гавриш В. І. Економічні основи формування сільськогосподарських кооперативів паливно-енергетичної спрямованості / В. І. Гавриш // Агроинком. – 2008. – № 1/2. – С.40-44.
34. Гавриш В. І. Енергетична ефективність виробництва соняшника сільськогосподарськими підприємствами півдня України / В. І. Гавриш // Агробізнес: проблеми, сучасний стан та перспективи розвитку: [колективна монографія] / За заг. ред. Г. Є. Жуйкова, В. С. Ніценка. – Книга 3. – Одеса : ТОВ «Лерадрук», 2013. – С. 92-106.
35. Гавриш В. І. Забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів у аграрному секторі економіки: теорія, методологія, практика: монографія / В. І. Гавриш. – Миколаїв: МДАУ, 2007. – 283 с.
36. Гавриш В. І. Проблеми інноваційного розвитку енергетичної складової АПК України / В. І. Гавриш // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв : МДАУ, 2010. – 4(57). – С. 17 –25.

37. Гавриш В. І. Энергетическая эффективность выращивания подсолнечника на юге Украины / В. І. Гавриш // Motrol 2013. – 2013. – Том 15. – №2. – С. 5-9.
38. Гаджинский А. М. Логистика: учебник / А. М. Гаджинский. – 20-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. – 484 с.
39. Гамалій В. Ф. Розробка логістичної системи молочної ферми / В. Ф. Гамалій, І. В. Ніколаєв // Наукові праці Кіровоградського державного технічного університету: Економічні науки. – Кіровоград: КДТУ, 2004. – Вип. 5. Ч. І. – С.131-140.
40. Глухова І. Ю. Наукові принципи планування та аналізу роботи транспортного підрозділу підприємств АПК [Електронний ресурс] / І. Ю. Глухова // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності: збірник наукових праць. – Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ». – 2011. – Т.1 – Режим доступу:<http://eir.pstu.edu/bitstream/handle/123456789/451/58.1.pdf>.
41. Гришко В. В. Вивчення проблем енергозаощадження вченими економістами-аграрниками Полтавського державного сільськогосподарського інституту / [В. В. Гришко, В. І. Перебийніс, В. М. Рабштина, М. Н. Малиш] // Вісн. Полтав. держ. с.-г. ін-ту. – 2001. – № 4. – С. 26-29.
42. Гришко В. В. Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління) / В. В. Гришко, В. І. Перебийніс, В. М. Рабштина В. М. – Полтава: «Полтава», 1996. – 280 с.
43. Гришко В. В. Управління транспортною логістикою в умовах євроінтеграції / В. В. Гришко, Л. М. Болдирєва // Економіка і регіон. – 2016. – № 1 (56). – С. 31–37.
44. Гуторов О. І. Формування ефективного механізму функціонування логістичних систем сільськогосподарських підприємств / О. І. Гуторов, Н. В. Прозорова // Економіка АПК. – 2013. – № 8. – С. 33.
45. Даниленко А. С. Логістика: теорія і практика: навч. посібник / [А. С. Даниленко, О. М. Варченко, О. В. Шубравська та ін.]. – К.: «Хай-Тек Прес», 2010. – 408 с.

46. Дзядикевич Ю. В. Енергетичний менеджмент: навч. посіб. / Ю. В. Дзядикевич, М. В. Буряк, Р. І. Розум. – Тернопіль: Економічна думка, 2010. – 295с.

47. Дикань В. Л. Стратегічне управління: навч.посіб. / [В. Л. Дикань, В. О. Зубенко, О. В. Маковоз, І. В. Токмакова, О. В. Шраменко]. – К.: Центр учбової літератури, 2013. – 272 с.

48. Економне використання енергоресурсів у сільськогосподарському виробництві / [В. Г. Бебко, С. Я. Меженний, В. Г. Стафійчук, В. Ф. Юрчук]. – К.: Урожай, 1991. – 144 с.

49. Завалишин Ф. С. Основы расчета механизированных процессов в растениеводстве / Ф. С. Завалишин. – М.: Колос, 1973. – 319 с.

50. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про сільськогосподарську кооперацію»» від 20.11.2012 № 5495-VI [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5495-17/paran2#n2>

51. Закон України про сільськогосподарську кооперацію Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1997, № 39, ст.261 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/469/97-вр>

52. Захарченко О. Г. Аграрна логістична система в межах обслуговуючого кооперативу / О. Г. Захарченко // Науково- методологічне забезпечення економічних засад конкурентоспроможності аграрного виробництва і розвитку сільських територій: Матеріали наук.-практ. конференції, 16-17 лютого 2012р.: тези доп. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2012. – С. 32-33.

53. Захарченко О. Г. Енергетичний менеджмент аграрних підприємств в стратегічному розвитку регіону / О. Г. Захарченко // Проблеми та перспективи розвитку економіки освіти регіону. Тези доповідей на X Міжнародній наук.-практич. конференції аспірантів, молодих учених та науковців: 24 квітня 2015р. / За заг. ред. П. І. Сокурєнка: тези доп. – Кременчук: ПП Щербатих, 2015. – С. 187–188.

54. Захарченко О. Г. Енергетичний менеджмент у виробництві сільськогосподарської продукції / О. Г. Захарченко // Економіка АПК. – 2016. – №8. – С.79-86.

55. Захарченко О. Г. Енергетичні потоки в аграрних логістичних системах / О. Г. Захарченко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Роль інформаційних технологій у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств», 12-13 жовтня 2006 р.: тези доп. – Полтава: ПДАА, 2006. – С. 155-156.

56. Захарченко О. Г. Енергоємність виробництва насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах / О. Г. Захарченко // Вісник Харк. нац. техн. ун-ту сільського господарства: Економічні науки. – 2007. – Вип.54. – С.192-198.

57. Захарченко О. Г. Енергоємність транспортування насіння соняшника / О. Г. Захарченко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційний розвиток аграрної економіки» / За ред. С. В. Кармана: тези доп. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2013. – С. 54-55.

58. Захарченко О. Г. Енергоємність транспортування насіння соняшника / О. Г. Захарченко // Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: С. І. Шкарабан (гол. ред.). – 2013. – Випуск 12. Частина 3. – С. 148-151.

59. Захарченко О. Г. Енергозбереження в логістичній системі виробництва насіння соняшника / О. Г. Захарченко // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток економіки України на інноваційній основі», присвяченої 50-річчю кафедри «Економічної теорії» / За ред. С.В.Кармана.: тези доп. – Мелітополь: Мелітопольська міська типографія, 2012. – С. 35-36.

60. Захарченко О. Г. Енергозбереження як фактор сталого розвитку аграрного сектору України / О. Г. Захарченко // Фінансово-економічні проблеми сучасного світу: шляхи і перспективи їх вирішення на міко-, макро- та мегарівнях. Тези доповідей на III Всеукр. наук.-практич. конференції

студентів, аспірантів і молодих вчених: 14 лютого 2014р. Укладачі: Контурова С. М., Болгар Т. М., Яременко В. А. Редактор: Михайлюк С. О.: тези доп. – Кременчук: Кременчуцький інститут Дніпропетровського Університету ім. Альфреда Нобеля, 2014. – С. 51–52.

61. Захарченко О. Г. Логістична модель олієжирового під комплексу АПК / О. Г. Захарченко // Аграрний форум – 2006: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., 25-29 вересня 2006 р.: тези доп. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – С. 167-168.

62. Захарченко О. Г. Методичні засади оцінки використання енергоресурсів при виробництві насіння соняшника / О. Г. Захарченко // Державна політика та стратегія реформування економіки України в ХХІ сторіччі, 27 березня 2007р.: тези доп. – Полтава.: ПДАА, 2007. – С. 107-108.

63. Захарченко О. Г. Мікроекономічний аспект оптимізації обсягу виробництва соняшника в контексті енергозбереження / О.Г. Захарченко // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) / За ред. М.Ф.Кропивка. – 2011. – №1(15). – С.194-202.

64. Захарченко О. Г. Мікроекономічні аспекти енергетичної ефективності виробництва соняшника / О. Г. Захарченко // Фінансово-економічні проблеми сучасного світу: шляхи і перспективи їх вирішення на міко-, макро- та мегарівнях. Тези доповідей на I Всеукр. наук.-практич. конференції студентів, аспірантів і молодих вчених: 24 лютого 2012 р.: тези доп. – Кременчук: Кременчуцький інститут Дніпропетровського Університету ім. Альфреда Нобеля, 2012. – С. 32–33.

65. Захарченко О. Г. Обслуговуючий кооператив як елемент логістичної системи / О. Г. Захарченко // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) / За ред. М. Ф. Кропивка. – 2012. - №1(17). – С. 181-187.

66. Захарченко О. Г. Організаційно-економічні аспекти соняшникових обслуговуючих кооперативів / О. Г. Захарченко // Збірник наукових праць

Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) / За ред. М. Ф. Кропивка. – 2013. – №2(22). – С. 144-151.

67. Захарченко О. Г. Оцінка енергоспоживання у виробництві насіння соняшника / О. Г. Захарченко // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки) / За ред. М.Ф.Кропивка. – 2012. – №2(18). – С.146-152.

68. Захарченко О. Г. Показники виробництва насіння соняшника у когнітивному моделюванні / О. Г. Захарченко // Проблеми та перспективи розвитку економіки освіти регіону. Тези доповідей на XI Міжнародній наук.-практич. конференції аспірантів, молодих учених та науковців: 21 квітня 2016р. / За заг. ред. П.І.Сокурєнка: тези доп. – Кременчук, ПП Щербатих, 2016. – С. 51–52.

69. Захарченко О. Г. Раціоналізація використання енергетичних ресурсів в сільськогосподарських підприємствах на базі методології граничного підходу / О. Г. Захарченко //Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). За ред. М.Ф.Кропивка. – 2011, - №3(15). – С.50-55.

70. Захарченко О. Г. Роль енергетичного менеджменту в стратегії розвитку аграрних підприємств / О. Г. Захарченко // Тези міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Стратегія розвитку агропромислового виробництва: теорія, методологія, практика» : зб. матер. конференц.: тези доп. – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2015. – С. 20-21.

71. Захарченко О. Г. Теоретичні аспекти застосування логістики в олієжировому під комплексі АПК / О. Г. Захарченко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Економіка та менеджмент». – 2006. – Вип. 3-4(20-21). – С. 61-64.

72. Захарченко О. Г. Шляхи зменшення питомих енерговитрат при транспортуванні продукції / О. Г. Захарченко // Фінансово-економічні проблеми сучасного світу: шляхи і перспективи їх вирішення на міко-, макро- та

мегарівнях. Тези доповідей на II Всеукр. наук.-практич. конференції студентів, аспірантів і молодих вчених: 22 лютого 2013р. / За заг. ред. П.І.Сокурєнка: тези доп. – Кременчук: ПП Щербатих, 2013. – С. 43–44.

73. Зеркалов Д. В. Енергозбереження в Україні [Електронний ресурс]: монографія / Д. В. Зеркалов. – К. : Основа, 2012. – Режим доступу: file:///C:/Users/Downloads/170590_799A0_zerkalov_d_v_organizaciya_vikoristannya_energoresursiv_dovid.pdf.

74. Ільченко В. Ю. Дослідження енергоємності транспортної операції / В. Ю. Ільченко, О. Д. Деркач, В. О. Колбасін // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2008. – №2. – С 63 – 69.

75. Калетнік Г. М. Енергозабезпечення України та можливості задіяння потенційних джерел відтворювальної енергії / Г. М. Калетнік // Вісник аграрної науки. – 2008. - № 10. – С. 52 – 55.

76. Калетнік Г. М. Розвиток ринку біопалив в Україні: монографія / Г. М. Калетнік. – К.: Аграр. наука. – 2008. – 461 с.

77. Калініченко О. В. Енергетична безпека України / О. В. Калініченко, А. С. Лесюк // Економіка. Фінанси. Право. – 2013. – №1. – С. 3 – 7.

78. Калініченко О. В. Енергетична оцінка виробництва сільськогосподарських культур / О. В. Калініченко // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Економічні науки. Вип. 2 (5). – Т. 3. – Полтава: ПДАА, 2012. – С. 134 – 139.

79. Калініченко О. В. Енергетична оцінка ефективності виробництва гібридів цукрових буряків / О. В. Калініченко // Цукрові буряки – 2013. – № 6. – С. 8-10.

80. Калініченко О. Оцінка енергозберігаючих технологій виробництва продукції рослинництва / Калініченко О. // Економіка для екології: матеріали XIX Міжнародної наукової конференції, м. Суми, 30 квітня – 3 травня 2013 р. – Суми : Сумський державний університет, 2013. – С. 66 – 68.

81. Калінчик М. В. Олієжировий підкомплекс України: проблеми, аналіз, оптимізація / М. В. Калінчик, М. М. Ільчук, А. Д. Герасименко. – К.: Нічлава, 2006. – 92 с.
82. Кальченко А. Г. Основи логістики: навч. посібник. / А. Г. Кальченко. – К.: Знання, 1999. – 134 с.
83. Карнаухов С. Логистика как управленческая теория и система управления материальным потоком // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2006. – № 2. – С. 79-90.
84. Карташов М. В. Ймовірність, процеси, статистика: Навч. посібник / М. В. Карташов. – К. : Видавничо-поліграф. центр «Київський університет», 2008. – 494 с.
85. Кобзева К. В. Логістична система підприємства // Економіка, Менеджмент. Підприємництво. Збірник наукових праць / К. В. Кобзева. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2008. - № 19. – С. 116-122.
86. Колодійчук В. А. Ефективність логістики зерна та продуктів його переробки: монографія / В. А. Колодійчук. – Львів: Український бестселер, 2015. – 574 с.
87. Колодійчук В. А. Ефективність логістичних систем у зернопродуктовому підкомплексі АПК: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора екон. наук : спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)» — Львів, 2015. — 40 с.
88. Колодійчук В. А. Організаційно-правові форми структурних елементів зернової логістики / В. А. Колодійчук // Вісник Волинського інституту економіки та менеджменту. – 2015. – № 11. – С. 89–97.
89. Колодійчук В. А. Принципи аналізу і проектування логістичних систем на зернопродуктовому ринку України / В. А. Колодійчук // Науковий вісник Херсонського національного університету. Серія «Економічні науки» – 2014. – Вип. 9. Ч. 1. – С.118–122.
90. Колодійчук В. А. Статистичне дослідження залежностей показників ефективності логістичної системи у ПАТ «Державна продовольчо-зернова

корпорація України» / В. А. Колодійчук // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – № 5. – С. 1092–1096.

91. Колодійчук В. А. Трансформаційні та трансакційні логістичні витрати у зернопродуктовому підкомплексі АПК / В. А. Колодійчук // Економіка АПК. – 2015. – № 4. – С. 47–52.

92. Колодійчук В. А. Функціонально-вартісний аналіз у системі управління логістичними витратами підприємств зернопродуктового підкомплексу АПК / В. А. Колодійчук // Вісник Волинського інституту економіки та менеджменту. – 2014. – Т. 2, № 10. – С. 327–335.

93. Корчемний М. О. Енергозбереження в агропромисловому комплексі / М. О. Корчемний, В. М. Федорейко, В. А. Щербань. – Тернопіль : підручники і посібники, 2001. – 984 с.

94. Косарева Т. В. Аграрна логістика: сутність та багатоаспектність / Т. В. Косарева // Економіка АПК. – 2008. – № 10. – С. 37-43.

95. Косарева Т. В. Логістична система: сутність дефініцій / Т. В. Косарева // Економіка АПК. – 2008. – №11. – С. 12-18.

96. Косарева Т. В. Транспортно-логістичне забезпечення сільського господарства [Електронний ресурс] / Т. В. Косарева // ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2013. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7769/1/trang.pdf>.

97. Котелянець В. І. Маркетинг на ринку транспортних послуг в АПК / В. І. Котелянець // Вісник Академії праці і соціальних відносин Федерації профспілок України. – 2010. – № 3 – С. 35-38.

98. Котелянець В. І. Транспортний фактор в АПК / В. І. Котелянець. — К. : ІАЕ, 1999. – 28 с.

99. Котелянець В. І. Транспортний фактор у виробничій сфері / В. І. Котелянець. // Вісник Академії праці і соціальних відносин Федерації профспілок України : науковий збірник. № 3 (59) / Акад. праці і соц. відносин Федерації профспілок України; [редкол. В. І. Котелянець [та ін.]]. – К.: Сталь, 2011. – С. 67-71.

100. Кравцов А. Г. Аналіз перспектив впровадження логістичних підходів у сфері АПК / А. Г. Кравцов // Вісн. Харк. нац. ун-ту сільського господарства ім. Петра Василенка «Системотехніка і технології лісового комплексу. Транспортні технології». – Х.: ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2013. – Вип. 136. – С. 272–278.

101. Кравчук І. А. Роль обслуговуючих кооперативів в агропродовольчій логістиці / І. А. Кравчук // Кооперативні читання: 2014: мат. Всеукр. наук.-практ. конф. (27–29 березня 2014 р.). – Житомир : ЖНАЕУ, 2014. – С. 132–136.

102. Крестьянінова В. В. Підвищення економічної ефективності виробництва соняшника в регіоні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.07.02 / В. В. Крестьянінова . – Миколаїв : Б.в., 2005 . – 20 с.

103. Крестьянінова В. В. Розвиток інтеграції підприємств соняшникового підкомплексу/ В. В. Крестьянінова // Матер. VII Міжнар. наук.-практ. конф. [Наука і освіта 2004]. Том 16. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. – С. 27-28.

104. Крикавський Є. В. Логістика підприємства: Навч. посібник для студ. екон. спец./ Є. В. Крикавський — Львів: Вид-во ДУ «Львівська політехніка», 1996. – 160с.

105. Крикавський Є. В. Логістика. Основи теорії: підручник / Є. В. Крикавський. – 2-е вид., доп. і переробл. – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», «Інтелект-Захід», 2006. – 456 с.

106. Крикавський Є. В. Логістичні системи: навчальний посібник / Є. В. Крикавський, Н. В. Чернописька. – Львів: Видавництво Націон. університет «Львівська політехніка», 2009. – 264 с.

107. Крикавський Є. В. Логістика: компендіум і практикум: навчальний посібник / Є. В. Крикавський, Н. І. Чухрай, Н. В. Чернописька. – К. : Кондор, 2006. – 340 с.

108. Кудинова Г. Э. Инновационные подходы в обеспечении устойчивого развития экономико-экологических систем региона / Г. Э. Кудинова // Известия

Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – №1-1. – Т. 4. – С. 267-271.

109. Ларина Р. Р. Логистика в управлении организационно-экономическими системами / Р. Р. Ларина [и др.] — Донецк : Издательство ВИК, 2003. – 240 с.

110. Ларіна Р. Р. Логістика : навч. посіб. / Р. Р. Ларіна – Д.: ВІК, 2005. – 335 с.

111. Ларкин В. А. Социально-экономические проблемы комплексной механизации сельскохозяйственного производства / В. А. Ларкин. – М.: Мысль, 1981. – 149 с.

112. Липкович Э. И. Методические основы проектирования и реализации региональных механизированных технологий и систем машин для производства продукции растениеводства / Э. И. Липкович, Ю. И. Бершицкий. - Зерноград: ВНИПТИМЭСХ, 1995. – 164 с.

113. Лисогор В. М. Розвиток виробництва насіння соняшника в країнах з ринковою економікою в умовах глобалізації / В. М. Лисогор, О. В. Пітик // Вісник Хмельницького національного університету. –2010. – №1. Т.2. – С. 302-306.

114. Логистика и управление цепями поставок: монография/ [Т. Р. Терешкина, Л. Е. Баранова, Л. В. Войнова, Ю. А. Погорельцева, Н. Ю. Шейнер, А. Н. Клунко]. – СПб.: СПбГТУРП, 2011. – 155 с.

115. Логистика. Словарь наиболее употребляемых терминов : словарь [Барановский С. И., Ветрова Н. В., Журавлев В. А., Крачковский А. П.] ; под ред. В. И. Толкачева, Б. В. Фрищенко. – Минск : МИТСО, 2007. – 164 с.

116. Логистика: учебник / Под ред. Б. А. Аникина: 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 368 с

117. Лукинский В. С. Теоретические и методологические проблемы управления логистическими процессами в цепях поставок: монография / В. С. Лукинский, Н. Г. Плетнева, Т. Г. Шульженко / под общ. ред. В. С. Лукинского. – Санкт-Петербург: СПбГИЭУ, 2011. – 238 с

118. Максимов В. И. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений / В. И. Максимов, Е. К. Корноушенко, С. В. Качаев // Распределенная конференция «Технологии информационного общества 98» (30 ноября – 2 декабря 1998 г.). – М.: ИПУ РАН, 1999. – С. 11-18.

119. Малиш М. Н. Аналіз енергетичної ефективності виробництва соняшника в умовах Півдня України/ М. Н. Малиш, В. І. Гавриш // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2013. - Вип. 1. – С.18-25.

120. Масліченко С. Енергоефективність в Україні: сучасний стан і перспективи : звіт у рамках проекту «Покращення політики енергозбереження в Україні» / С. Масліченко, О. Данілін ; Український центр економічного та правового аналізу (УЦЕПА). – К. : УЦЕПА, 2005. – 36 с.

121. Мельников В. П. Логистика: учебник для СПО / В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе, А. К. Антонюк; под общ. ред. В. П. Мельникова. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 287 с.

122. Миротин Л. Б. Логистика для предпринимателя: Основные понятия, положения и процедуры: учеб. пособие / Л.Б. Миротин, Ы. Э. Ташбаев. – М. : Инфра-М, 2002. – 251с.

123. Миротин Л.Б. Основы логистики: учебное пособие для вузов / Л. Б. Миротин, В. И. Сергеев, М. П. Гордон; под ред.: Л. Б. Миротина, В. И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 199 с.

124. Мірзоева Т. В. Форми використання вантажного автотранспорту в аграрному секторі економіки / Т. В. Мірзоева, Т. А. Гуцул // Економіка АПК. – 2008. – №9. – С. 20-24

125. Молодоженова В. Н. Логистические системы : учеб. пособие / В. Н. Молодоженова, Т. П. Остапенко. – Волгоград: ВолГТУ, 2000. – 69 с.

126. Мороз О. В. Методичні основи оцінювання енергетичної ефективності функціонування сільськогосподарського підприємства / О. В. Мороз, О. С. Штанько // Збірник наукових праць ВНАУ. Серія «Економічні науки». – 2012. – №1 (56). Том 3. – С. 116 – 126.

127. Мороз О. В. Контрактне регулювання в системі енергетичного менеджменту підприємств / О. В. Мороз, О. С. Штанько // Економічний часопис – XXI. – 2012. – № 11/12. – С. 37–39.

128. Мороз О. М. Аналіз напрямів енергозбереження в електрифікованих технологічних процесах АПК [Електронний ресурс] / О. М. Мороз, І. М. Трунова // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2016. – Вип. 176. – С. 3-5.

129. Мочерний С.В. Економічний енциклопедичний словник: у 2 т. / [С.В. Мочерний, Я.С. Ларіна, О.А. Устенко, С.І. Юрій]; за ред. С.В. Мочерного. – Львів : Світ, 2006. – Т. 2. – 568 с.

130. Наказ «Про затвердження переліку сільськогосподарської техніки, обладнання та устаткування вітчизняного виробництва, для придбання якої надається фінансова підтримка сільськогосподарським обслуговуючим кооперативам у 2012 році» від 23 жовтня 2012 року № 647 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://document.ua/pro-zatverdzhennja-pereliku-silskogospodarskoj-techniki-oblac-doc126792.html>

131. Неруш Ю. М. Логистика: учеб. / Ю. М. Неруш. – 4-е изд. перер. и доп. – М.: ТК Велби., Из-во «Проспект», 2006. – 520 с.

132. Николайчук В. Е. Теория и практика управления материальными потоками (логистическая концепция): монография./ В. Е. Николайчук, В. Г. Кузнецов. – Донецк: КИТИС, 1999. – 413 с.

133. Новиков О. А. Логистика: [учеб. пособ.] / О. А. Новиков, С. А. Уваров. – СПб. : Бизнес-пресса, 1999. – 208 с.

134. Норми продуктивності та витрати електроенергії і палива на обробці продукції рослинництва / В. В. Вітвицький [та ін.]. – К.: НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2007. – 280 с.

135. Норми продуктивності та витрат палива на перевезенні вантажів автомобільним транспортом в агропромисловому комплексі / за ред. В. В. Вітвицького – К. : Український науково-дослідний інститут продуктивності агропромислового комплексу, 2002. – 208 с.

136. Огурцов А. П. Энергия и энергосбережение / А. П. Огурцов, В. В. Залищук; Днепродзерж. гос. техн. ун-т. – Днепродзержинск: ГНПП «Систем. технологии», 2002. – 864 с.
137. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. В 2-х томах. Пер с англ. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.
138. Окландер М. А. Контуры экономической логистики: монография / М. А. Окландер. – К.: Научная мысль, 2000. – 175 с.
139. Окландер М. А. Логістична система підприємства: монографія / М. А. Окландер. – Одеса: Астропринт, 2004. – 312 с.
140. Основы логистики: [учебник для вузов] / [В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, С. А. Ширяев, Д. В. Гудков] / под ред. В. А. Гудкова. - М: Горячая линия - Телеком, 2004. - 351 с.
141. Особенности энергетического менеджмента в аграрной сфере / [Гавриш В. И., Малыш М. Н., Перебийнос В. И., Донец Н. Ю.]. // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. – Выпуск 19. – С.193-200.
142. Перебийніс В. І. Зернопродуктовий підкомплекс національної економіки як об'єкт транспортного обслуговування / В. І Перебийніс, О. В. Перебийніс // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Економічні науки». – 2013. – № 3 (59). – С. 56–63.
143. Перебийніс В. І. Енергетичний менеджмент: навч. посіб. / В. І. Перебийніс. – Полтава: ІнтерГрафіка, 2004. – 234 с.
144. Перебийніс В. І. Енергетичний фактор забезпечення конкурентоспроможності продукції : монографія / В. І. Перебийніс, О. В. Федірець. – Полтава : ПУЕТ, 2012. – 190 с.
145. Перебийніс В. І. Інноваційна логістика: концепції, моделі, механізми: монографія / за наук. ред. М. Ю. Григорак та Л. В. Савченко. – К.: Логос, 2015. – 548 с.
146. Перебийніс В. І. Логістичне управління запасами на підприємствах : монографія / В. І. Перебийніс, Я. А. Дроботя. – Полтава : ПУЕТ, 2012. – 279 с.

147. Перебийніс В. І. Логістичні стратегії матеріально-технічного постачання підприємств / В. І. Перебийніс, В. М. Собчишин // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Економічні науки. – Полтава : ПДАА. – 2011. – Вип. 3. – Т. 2. – С. 345–353.

148. Перебийніс В. І. Система показників енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника / В. І. Перебийніс, О. Г. Захарченко // Актуальні проблеми інноваційної економіки. – 2017. – №2. – С. 20-25

149. Перебийніс В. І. Техніко-технологічне забезпечення конкурентоспроможності на засадах енергетичного менеджменту / В. І. Перебийніс, О. В. Федірець, В. І. Гавриш // Вісник економічної науки України. – 2016. – №1 (30). – С. 110-114.

150. Перебийніс В. І. Транспортний менеджмент і транспортний маркетинг виробничо-комерційної діяльності : монографія / В. І. Перебийніс, Л. М. Болдирева, О. В. Перебийніс. – Полтава : РВВ ПУСКУ, 2009. – 201 с.

151. Перебийніс В. І. Транспортний фактор забезпечення конкурентоспроможності продукції : монографія / В. І. Перебийніс, О. М. Помаз. – Полтава : РВВ ПУЕТ, 2011. – 187 с.

152. Перебийніс В. І. Транспортно-логістичні системи підприємств: формування та функціонування: монографія / В. І. Перебийніс, О. В. Перебийніс – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2005. – 207 с.

153. Перебийніс О. В. Розвиток автомобілебудування та перспективи транспортної логістики в АПК / О. В. Перебийніс, В. І. Перебийніс // Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики. – К., 2004. – С.154- 158.

154. Перебийнос В. И. Энергоёмкость сельскохозяйственного производства: методологические и организационно-экономические аспекты / В. И. Перебийнос, М. Н. Малыш, М. М. Омаров – Новгород, 1996. – 232 с.

155. Пилюгин Л. М. Обоснование систем сельскохозяйственной техники / Л. М. Пилюгин. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 209 с.

156. Праховник А. В. Енергетичний менеджмент. Суттєві фактори, цілі, ієрархія, об'єкт діяльності / А. В. Праховник, Є. М. Іншеков // Енергетика та енергозбереження, Вісник КДПУ. – 2004. – Вип. 3. – С. 75–80.

157. Праховник А. В. Побудова енергоефективної економіки України через створення ієрархічної системи енергетичного менеджменту / А. В. Праховник, Є. М. Іншеков // Вісник ХДТУ ім. Петра Василенка. – 2004. – Вип.27. – С. 113 – 120.

158. Про прийняття національних стандартів України, гармонізованих з міжнародними та європейськими стандартами, міждержавного стандарту як національного стандарту України, затвердження національних стандартів України, змін до нормативних документів України, скасування національних стандартів України та міждержавних нормативних документів в Україні. Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 16 вересня 2014 року №1111 [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://zdcsms.zp.ua/news/nakaz-minekonomrozvytku-ukrainy-vid-16-09-2014-r-1111-shchodo-chynnosti-standartiv/573-nakaz-minekonomrozvytku-ukrainy-vid-16-09-2014-r-1111-shchodo-chynnosti-standartiv>

159. Прозорова Н. В. Сучасні тенденції розвитку логістики в сільському господарстві України / Н. В. Прозорова // Зб. наук. праць нац. аграр. ун-ту «Вісник ХНАУ». – Х.: ХНАУ. – 2010. – № 8. – С. 219– 224.

160. Просветов Г. И. Математические методы в логистике. Задачи и решения: Учебно-практическое пособие. / Г. И. Просветов. – [2-е изд., доп.] – М.: Альфа-Пресс, 2008. – 304 с.

161. Пугачов Н. И. Логистическая деятельность в цепях поставок: создание интегрированных систем формирования ценности / Н. И. Пугачов // Логистика: проблемы и решения. – 2014. – №3(52). – С. 55-60.

162. Ребров А. Ю. Пути повышения производительности пахотных МТА на базе колесных тракторов / А. Ю. Ребров // «Автомобіле тракторобудування» Вісник НТУ «ХПІ». – 2011. – №56 – С.15-22

163. Рекомендации по органическому полеводству // Под редакцией Е. В. Горловой – Донецк : Ассоциация органического земледелия и садоводства, 2007. – 84с.

164. Рослинництво Запорізької області за 1990 – 2013 роки [Електронний ресурс]: стат. збірник / за ред. В. П. Головешка ; Головне управління статистики у Запорізькій області. – Запоріжжя : [б. и.], 2014. – 155 с.

165. Руденко М. Д. Энергия прогрессу: нариси з фізичної економії / М. Д. Руденко. – К.: Молодь, 1998. – 528 с.

166. Рыбалкин П. Н. Повышение эффективности производства подсолнечника: ученик / П. Н. Рыбалкин – М.: Агропромиздат, 2011. – 224 с.

167. Сава А. П. Система оподаткування сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів / А. П. Сава, М. С. Палюх // Всеукраїнський науково-виробничий журнал Інноваційна економіка. – 2010. – №16. – С. 203-208.

168. Сазонова І. В. Енергетичний менеджмент на підприємстві / І. В. Сазонова // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Фінанси і кредит». – 2002. – №2. – С. 239 – 242.

169. Салимоненко Е. Н. Организация деятельности в современном электроэнергетическом комплексе России / Е. Н. Салимоненко, Т. А. Шиндина // Вестник Уральского государственного университета. – 2013. – №2. – Том 7. – С. 192-195.

170. Сергеев В. И. Логистика в бизнесе: учеб. для вузов / В. И. Сергеев. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 607 с.

171. Сергеев В. И. Новое видение системы контроллинга логистических бизнес-процессов в цепи поставок / В. И. Сергеев // Логистика и управление цепями поставок. – 2007. – №5. – С. 9-21.

172. Сидоренко В. Экономика и логистика / В. Сидоренко, А. Беляев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2000. – №1. – С.18 – 21.

173. Смиричинський В. В. Основи логістичного менеджменту / В. В.Смиричинський, А. В. Смиричинський – Тернопіль: Економічна думка, 2000. – 240 с.
174. Смирнов І. Г. Європейський досвід аграрної логістики (на прикладі Нідерландів) / І. Г. Смирнов, Т. В. Косарева, М. О. Мацера // Логистика. – 2008. – № 5. – С. 50-57.
175. Смирнов І. Г. Транспортна логістика: навчальний посібник для вузів / І. Г. Смирнов, Т. В. Косарева. - К.: Центр учбової літератури, 2008. - 224 с.
176. Собчишин В. М. Особливості логістичного управління постачанням в сільськогосподарських підприємствах / В. М. Собчишин // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка: Економічні науки. – Х. : ХНТУСГ, 2008. – Вип. 71. – С. 346–353.
177. Собчишин В. М. Система показників економічної ефективності логістичного управління закупками / В. М. Собчишин // Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. – 2009. – № 1. – С. 204–210.
178. Статистичний збірник «Рослинництво Запорізької області за 1995 – 2015». / За ред. М.З. Шейко; Головне управління статистики у Запорізькій області. – Запоріжжя. – 2016. – 135 с.
179. Статистичний щорічник України за 2011 рік ; за ред. О. Г. Осауленка ; відповідальний за випуск О. Е. Остапчук. – К. : Август Трейд, 2012. – 559 с.
180. Статистичний щорічник України за 2015 рік. Відповідальний за випуск О. А. Вишневська / За редакцією І. М. Жук. – К. : Державна служба статистики України, 2016. – 575 с.
181. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок: Учебник./ А.Н. Стерлигова. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 430 с.
182. Сток Дж.Р.Стратегическое управление логистикой: Пер. с 4-го англ. изд. / Дж.Р. Сток, Д. М. Ламберт - М.: ИНФРА-М, 2005. – 797 с.

183. Струк Н. Р. Управління постачанням в логістичних системах підприємств АПК: практичний аспект / Н. Р. Струк // Вісн. Львів. держ. аграр. ун-ту: економіка АПК. – 2006. – № 13. – С. 794-801.

184. Сумець О. М. Логістична система підприємства АПК: визначення, аналогова модель функціонування, основні завдання / О. М. Сумець // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. – 2013. – №5. – С. 166–175.

185. Сумець О. М. Прикладний аспект рішення транспортної задачі в системі логістичного кластера / О. М. Сумець // Вісник ХНТУСГ: Економічні науки: Вип. 113. – Харків, 2011. – С.345 – 357.

186. Сумець О. М. Систематизація видів логістичної діяльності підприємств агропромислового комплексу / О. М. Сумець // Економічний форум. – 2014. – № 2. – С. 157–163.

187. Сумець О. М. Теоретично-методологічні засади логістичної діяльності підприємств агропродовольчого комплексу: монографія / О. М. Сумець. – Харків : Друкарня «Мадрид», 2015. – 544 с.

188. Сценарный анализ динамики поведения социально-экономических систем / [Кульба В.В., Кононов Д.А., Ковалевский С.С. и др.]. – М. : ИПУ РАН, 2002. – 122 с.

189. Сыроежин И. М. Совершенствование системы показателей эффективности и качества. / И. М. Сыроежин — М. : Экономика, 1980. — 192 с.

190. Терентьева Е. Подсолнечники: Немного истории / Е. Терентьева // В мире растений. – 2002. – № 10. – С. 28-35.

191. Технология производства семян гибридного подсолнечника с междурядьями 45 см (рекомендации) / [Ответств. за выпуск зам. директ. ЗЦНТИ И. А. Гундар, ст. агроном В. А. Сытар, редактор Л. П. Подус]. – Запорожье: Подразделение оперативной полигр. рекламно-издат. отдела Запорожского МТЦНТИ, 1991. – 23 с.

192. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням /

[Д. І. Мазоренко, Г. Є. Мазнєв, С. І. Мельник та ін.] ; за ред.: Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнєва. — Харків : ХНТУСГ, 2006. — 726 с.

193. Типові норми продуктивності і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / В. В. Вітвіцький [та ін.]. — К. : НДІ «Украгропромпродуктивність», 2005. — 544 с.

194. Типові норми продуктивності машин і витрат палива на передпосівному обробітку ґрунту / В.В. Вітвіцький, І.В. Лобастов, М.Ф. Кисляченко та ін. — К.: НДІ "Украгропромпродуктивність", 2005. — 672 с.

195. Тіщенко Л. М. Концепції програми енергозбереження на підприємствах АПК Харківської області / Л. М. Тіщенко, О. М. Мороз, М. Л. Лисиченко // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. — 2014. — Вип. 154. — С. 3-4.

196. Ульянченко О. В. Ефективність виробництва насіння соняшника в сільськогосподарських підприємствах: монографія / О. В. Ульянченко, Н. В. Кондратюк, О. М. Таран. — Харків: ХНАУ, 2014. — 194 с.

197. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок / Дональд Уотерс; пер. с англ. В. Н. Егорова. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 503 с.

198. Управление грузовыми потоками в транспортно-логистических системах: монография / Л. Б. Миротин, В. А. Гудков, В. В. Зырянов [и др.] / под ред. Л. Б. Миротина. — М.: Горячая линия – Телеком, 2010. — 702 с.

199. Фаїзов А. В. Олійножировий комплекс: проблеми і фактори розвитку / А. В. Фаїзов // Агроінком : науково-практичне видання. — 2011. — № 10. — С. 21-25.

200. Филонов Н. Г. Анализ потоков в логистических системах / Н. Г. Филонов, Л. В. Коваленко, С. К. Дашинская // Вестник Томского государственного университета. — 2007. - №300-2. — С. 77-79.

201. Формування ринків матеріальних ресурсів АПК / Я. К. Білоусько [та ін.] / за ред. Г. М. Підлісецького — К.: Інститут аграрної економіки, 2001. — 428 с.

202. Фролова Л. В. Логістичне управління підприємством: теоретико-методологічні аспекти : монографія / Л. В. Фролова. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2004. – 261 с.
203. Фузелла Т. Ш. Энергетическая оценка функционирования агроэкосистемы (на примере СПК «Нелюбино») / Т. Ш. Фузелла // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – №326. – С. 203-207.
204. Цимбал В. О. Проблеми розвитку обслуговуючої кооперації на селі / В. О. Цимбал // Агроинком. – 2011. – №4-6. – С. 39-43
205. Чернописька Н. В. Методичні підходи оцінювання логістичної діяльності підприємства / Н. В. Чернописька // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Логістика. – 2008. – № 623. – С. 265 – 261.
206. Чухрай Н. Інновації та логістика товарів: монографія / Н. Чухрай, Р. Патора. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2001. – 264 с.
207. Чухрай Н. І. Логістичне обслуговування: Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. – 292 с.
208. Шабанов А. С. Природні умови Запорізької області. / А. С. Шабанов. - Запоріжжя: Хортиця, 1998. – 183 с.
209. Щербаков В. В. Основы логистики / В. В. Щербаков, И. Л.Киппер, Л. А. Мясникова и др. / под ред. В. В. Щербакова (Учебник для вузов). – Спб.: Питер. – 2009.- 432с.
210. Beckman Jayson Agriculture's Supply and Demand for Energy and Energy Products / Jayson Beckman, Allison Borchers, Carol A. Jones. // - Economic Information Bulletin - May 2013- №112 – 35 s.
211. David E. Cley, John F. Shanahan GIS Applications in Agriculture /2011 by Taaylor and Francis Group, LLC
212. Gerd Balyer, Christian Schorn Asset Management für Infrastrukturanlagen – Energie und Wasser, 2., Auflage / Soringer-Verlag Berlin Heidelberg 2011, 2014. 373

213. Kaneman D. Prinyatie reshenij v neopredelennosti: Pravila i predubezhdeniya./ D.Kaneman, P. Slovik, A. Tverski. – Xar’kov: Izdatel’stvo Institut prikladnoj psixologii «Gumanitarny’j Centr», 2005. – 632 s.

214. Levermore Geoff. Building Energy Management Systems / Geoff Levermore. - Taylor & Francis, 2002. – 544 s.

215. Popov Stevan. Sustainable Energy Management / Mirjana Radovanović (Golusin) Stevan Popov Sinisa Dodic - Academic Press, 2013. – 384 s.

216. Wulf Diepenbrock Energy Balance in Crop Production/ Journal of Agricultural Science and Technology B2 (2012) 527-533.

ДОДАТКИ

Додаток А

Структура обсягів виробництва насіння соняшника
за період 2000-2015 рр.

Адміністративно-територіальна одиниця	Валовий збір, тис. т		2015 р. до 2000 р., рази	В середньому за 2000-2015 рр.	
	2000 р.	2015 р.		Валовий збір, тис. т	Питома вага, %
Вінницька	67	504	7,5	220	3,54
Волинська	0	5	-	1	0,02
Дніпропетровська	452	1199	2,7	746	11,98
Донецька	462	528	1,1	570	9,16
Житомирська	0	142	-	39	0,63
Закарпатська	1	5	5	3	0,05
Запорізька	444	962	2,2	684	11,00
Івано-Франківська	1	27	27	8	0,13
Київська	25	292	11,7	114	1,83
Кіровоградська	305	1170	3,8	655	10,53
Луганська	238	485	2	389	6,25
Львівська	0	28	-	6	0,09
Миколаївська	251	939	3,7	505	8,11
Одеська	311	755	2,4	391	6,29
Полтавська	201	848	4,2	415	6,67
Рівненська	0	10	-	3	0,04
Сумська	40	471	11,8	152	2,44
Тернопільська	1	75	75	15	0,24
Харківська	342	1172	3,4	610	9,80
Херсонська	155	487	3,1	270	4,34
Хмельницька	3	106	35	33	0,53
Черкаська	107	542	5,1	256	4,12
Чернівецька	6	21	3,5	10	0,16
Чернігівська	7	410	59	96	1,54
Україна	3457	11181	2,0	6223	100

Джерело: розраховано за статистичними даними [180, с. 162]

Додаток Б

Динаміка валового збору насіння соняшника та основних його факторів у лідируючих за обсягом виробництва областях за період 2000-2015 рр.

Показники	2000 р.	2001 р.	2002 р.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013р.	2014р.	2015р.
Дніпропетровська область																
Валовий збір, тис. т.	451,8	333,6	491,1	609,3	358,8	612,9	765,1	617,7	851,4	828,5	855,1	1034,5	802,9	1172,8	945,6	1198,6
Площа посіву, тис. га	359,15	316,4	388,7	596,2	468,1	479,4	507,5	485,5	545,0	544,1	562,3	490,7	548,2	498,5	551,0	525,0
Урожайність, ц/га	13,1	10,8	12,9	10,6	7,8	12,9	15,1	12,9	15,7	15,3	15,3	21,0	15,1	22,7	16,9	22,4
Запорізька область																
Валовий збір, тис. т.	444,2	309,2	449,7	479,3	464,4	734,7	801,2	513,8	824,6	764,5	758,2	1004,2	750,1	921,3	771,1	961,8
Площа посіву, тис. га	355,8	331,3	384,9	477,4	520,1	525,6	582,8	548,9	597,1	558	572,2	610,2	609,0	549,9	576,3	530,3
Урожайність, ц/га	12,8	9,6	12	11,6	9,1	14,1	13,8	9,6	13,9	13,8	13,3	16,5	12,6	16,7	13,3	17,9
Донецька область																
Валовий збір, тис. т.	462,4	318,7	460,5	429,6	349,1	472,5	552,1	491,8	747,3	677,4	591,9	776,7	741,8	778,2	740,1	528,3
Площа посіву, тис. га	327,8	283,8	328,6	390,3	357,8	337,3	380,1	408,4	445,5	437,5	432,0	435,7	455,9	445,1	411,0	316,8
Урожайність, ц/га	14,6	11,5	14,6	11,7	10,1	14,3	14,7	12,4	16,9	15,6	13,8	18,0	16,3	17,5	18,0	16,7
Кіровоградська область																
Валовий збір, тис. т.	304,6	184,6	325,8	509,8	269,9	525,3	507,9	397,7	635,6	717,2	713,4	918,2	908,1	1229,1	1165,5	1170,1
Площа посіву, тис. га	244,1	213	248,2	379,8	330,5	371,8	354,2	308,7	412,7	411,8	420,8	465,5	490,1	507,1	544,8	547,8
Урожайність, ц/га	12,8	9,1	13,6	13,8	8,5	14,3	14,5	13,4	15,5	17,6	17,1	19,8	18,9	24,2	21,4	21,4
Харківська область																
Валовий збір, тис. т.	342,4	243,0	311,5	335,9	215,9	300,5	376,6	489,7	586,7	618,5	703,1	913,1	878,8	1117,8	1152,8	1172,2
Площа посіву, тис. га	241,1	202,3	224,9	323,1	260,2	278,5	273,6	278,9	329,3	345,7	444,0	374,9	390,5	393,3	429,7	402,8
Урожайність, ц/га	14,4	12,4	14,3	11,2	8,6	11,0	14,0	17,7	18,0	18,0	16,2	24,4	22,7	28,6	26,8	29,1

Джерело: статистичні дані [179, 180,]

Додаток В

Поділ території Запорізької області на райони за теплозабезпеченістю та ступенем зволоженості у вегетаційний період

Агрокліматичні райони	Суми температур вище 10°	Кількість опадів за цей період, мм	Кількість опадів за рік, мм	Гідротермічний коефіцієнт	Середня тривалість безморозного періоду	Кінець весняних заморозків	Початок осінніх заморозків
Перший агрокліматичний район, підрайон 1а (Запорізький, Вільнянський, Оріхівський, Гуляйполівський, Новомиколаївський) – дуже теплий помірно посушливий	3000-3100	240-260	400-450	0,8-0,9	160-185	друга половина квітня	друга декада жовтня
Перший агрокліматичний район, підрайон 1б (Куйбишевський, Пологівський, Розівський, Чернігівський) – дуже теплий помірно посушливий	3000-3050	250-260	430-450	0,9	160-165	третья декада квітня	перша декада жовтня
Другий агрокліматичний район (Токмацький, Василівський, Великобілозерський, Веселівський К.-Дніпровський, Мелітопольський, Михайлівський) – дуже теплий посушливий	3100-3250	240-260	350-420	0,7-0,8	160-175	друга половина квітня	друга декада жовтня
Третій агрокліматичний район (Якимівський, Бердянський, Приазовський, Приморський) – дуже теплий і дуже посушливий	3200-3300	210-230	350-410	0,7-0,8	180-190	друга декада квітня	друга декада жовтня

Джерело: [6, с. 53]

Додаток Д

Результати розрахунку кореляційно-регресійного аналізу впливу загальних факторів на рівень рентабельності насіння соняшника

у	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
78,5	3473,715	4911,801	25382,75	1197,366	28,698	18550,93	89,892
61,6	3113,235	4657,277	14379	1102,412	39,422	17057,92	741,6
43,5	5875,71	3669,125	7631	1271,438	16,453	17633,21	1044,24
59,8	2665,815	4622,605	8963	1159,936	42,38	16601,33	26,52
82,1	3674,415	4139,167	24382,25	994,85	21,716	17765,62	353,16
77,1	2869,2	4887,925	25940	1366,195	35,838	17336,43	1325,448
83	2801,025	4911,21	40463,25	955,647	21,6	18190,23	1328,04
32,8	2527,71	3558,608	10452,5	739,144	44,825	13149,57	89,52
60,2	2680,905	4321,786	18803,5	1375,257	23,965	16263,46	403,68
93,8	1614,855	5301,664	16326,75	660,147	26,084	17989,34	431,88
108,3	2946,63	6120,593	16149,75	623,111	41,667	19359,09	502,2
98,4	3240,45	6283,039	20660,25	993,077	23,892	18080,66	1593,84
55,1	3146,49	3863,17	23164,25	1091,774	30,939	14332,12	1320,6
70,2	2502,885	4890,525	22646,5	1362,255	67,588	16564,81	368,16
76,7	1832,82	5150,565	17594,5	1112,262	36,747	15496,4	715,92
63,5	2099,625	4499,677	20080	1121,521	28,475	16500,88	0
91,3	2168,085	6264,206	7747,25	1168,801	35,497	19167,33	166,08
69,2	2247,87	4497,313	10918,25	1036,023	32,777	16172,15	1180,68
51,7	1886,955	3715,814	9046	596,516	31,339	15779,48	1304,52
64,3	3331,545	4830,105	14828,75	1270,847	15,462	17989,34	45,24
РЕЗУЛЬТАТИ							
<i>Регресійна статистика</i>							
R	0,957019						
R-квадрат	0,915885						
Нормований R-квадрат	0,866818						
Стандартна помилка	6,875166						
Спостереження	20						
Дисперсійний аналіз							
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>		
Регресія	7	6176,115	882,3021	18,66599	1,46E-05		
Залишок	12	567,2149	47,26791				
Ітого	19	6743,33					

Продовження додатку Д

	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t- статистика	P- Значення	Нижня 95 %	Верхня 95 %	Нижня 95,0 %	Верхня 95,0 %
Y	-55,1093	23,64552	-2,33064	0,038026	-106,628	-3,5901392	-106,628	-3,59014
X 1	-0,00288	0,003759	-0,7652	0,458936	-0,01107	0,00531318	-0,01107	0,005313
X 2	0,027468	0,007263	3,781658	0,002616	0,011642	0,0432936	0,011642	0,043294
X 3	0,001356	0,000539	2,514508	0,027182	0,000181	0,00253111	0,000181	0,002531
X 4	0,02744	0,014612	-1,87789	0,084906	-0,05928	0,00439708	-0,05928	0,004397
X 5	0,000258	0,16144	0,001599	0,99875	-0,35149	0,35200678	-0,35149	0,352007
X 6	0,007298	0,003565	2,047062	0,063199	-0,00047	0,01506617	-0,00047	0,015066
X 7	0,002025	0,00405	0,499862	0,626212	-0,0068	0,01084951	-0,0068	0,01085
Столбець 1	1							
Столбець 2	-0,21953	1						
Столбець 3	0,883719	-0,25415	1					
Столбець 4	0,348538	0,003813	0,119313	1				
Столбець 5	0,183932	0,343035	-0,03947	0,151763	1			
Столбець 6	-0,03867	-0,38696	0,101359	-0,1197	0,0094612	1		
Столбець 7	0,752838	0,232386	0,691764	0,181259	0,06267017	-0,28538	1	
Столбець 8	0,077779	0,146727	-0,02473	0,255681	-0,1226046	-0,2019	-0,06881	1
	1							

Джерело: розраховано за даними «Форма 50 – сільське господарство» підприємств Запорізької області у 2011 - 2015 роках

Додаток Е
Результати розрахунку кореляційно-регресійного аналізу впливу виробничих витрат на рівень рентабельності насіння соняшника

У	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄		
78,5	669,997	485,014	814,201	341,992		
61,6	435,2479	312,4617	804,0299	113,669		
43,5	570,4608	749,2521	795,8268	86,483		
59,8	370,9254	195,7865	673,7538	127,459		
82,1	662,905	401,9923	847,0311	217,882		
77,1	803,366	460,389	949,1775	250,781		
83	672,8141	533,2002	874,68	397,94		
32,8	575,6852	651,9676	672,8417	391,636		
60,2	831,0878	432,7381	765,3174	345,144		
93,8	339,1631	438,979	915,2916	471,618		
108,3	544,2007	512,1389	1031,886	452,312		
98,4	803,0961	319,8492	996,426	433,006		
55,1	921,371	546,8582	659,9067	152,281		
70,2	679,7288	363,5576	815,58	297,864		
76,7	341,598	692,061	685,5955	1042,918		
63,5	485,014	397,546	724,96	415,473		
91,3	655,813	84,907	789,773	652,661		
69,2	503,926	414,488	737,568	114,654		
51,7	386,514	448,372	739,932	159,767		
64,3	584,105	504,911	776,968	254,327		
РЕЗУЛЬТАТИ						
<i>Регресійна статистика</i>						
R	0,91473261					
R-квадрат	0,83673576					
Нормований R-квадрат	0,79319862					
Стандартна помилка	8,56716441					
Спостереження	20					
<i>Дисперсійний аналіз</i>						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>	
Регресія	4	5642,38491	1410,59623	19,21889948	9,09E-06	
Залишок	15	1100,94459	73,396306			
Ітого	19	6743,3295				
	<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна помилка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значення</i>	<i>Нижні 95 %</i>	<i>Верхні 95 %</i>
У	23,0979377	17,16509404	1,3456342	0,198409297	59,684469	13,48859
X 1	-0,00355874	0,023774786	-0,1496855	0,883006829	-0,0542335	0,047116
X 2	0,07526913	0,025152022	2,9925677	0,009109543	0,1288794	-0,02166
X 3	-0,24604039	0,037683736	-6,52908708	9,53662E-06	-0,1657194	0,326361
X 4	0,0701042	0,017754384	3,94855719	0,001287295	0,0322616	0,107947
	<i>Графа 1</i>	<i>Графа 2</i>	<i>Графа 3</i>	<i>Графа 4</i>	<i>Графа 5</i>	<i>Графа 6</i>
Графа1	1					
Графа 2	0,06560518	1				
Графа 3	-0,35330597	-0,01287515	1			
Графа 4	0,76450276	0,214101998	-0,1106873	1		
Графа 5	0,439952	-0,173511529	0,09616471	0,062942042	1	

Джерело: розраховано за даними «Форма 50 – сільське господарство» підприємств Запорізької області у 2011 - 2015 роках.

Додаток Ж
Результати диференційного аналізу впливу площі посіву та витрат
нафтопродуктів на обсяги виробництва насіння соняшника

№	Q	Z	E	lnQ	lnZ	lnE
1	1935,0	112,0	5806,4516	7,567863	4,718499	8,666725
2	912,0	114,0	4360,0416	6,81564	4,736198	8,380237
3	1850,0	115,0	11966,701	7,522941	4,744932	9,389883
4	1800,0	120,0	6368,3663	7,495542	4,787492	8,759098
5	1570,0	120,0	12903,226	7,358831	4,787492	9,465233
6	1647,0	121,0	4547,3465	7,406711	4,795791	8,422299
7	2120,0	124,0	7367,3257	7,659171	4,820282	8,90481
8	2839,0	127,0	7336,1082	7,951207	4,844187	8,900564
9	1350,0	131,0	4131,1134	7,20786	4,875197	8,326302
10	1640,0	140,0	12715,921	7,402452	4,941642	9,45061
11	890,0	140,0	998,95942	6,791221	4,941642	6,906714
12	702,0	140,0	3475,5463	6,553933	4,941642	8,153507
13	2764,0	141,0	3652,4454	7,924434	4,94876	8,203152
14	2513,0	142,0	1977,1072	7,829233	4,955827	7,58939
15	1360,0	142,0	8792,924	7,21524	4,955827	9,081703
16	4430,0	142,0	17232,05	8,396155	4,955827	9,754526
17	1812,0	143,0	7419,3548	7,502186	4,962845	8,911847
18	2803,0	150,0	17793,965	7,938446	5,010635	9,786615
19	1935,0	112,0	5806,4516	7,567863	4,718499	8,666725
...
463	5324,0	378,0	20874,089	8,57998	5,934894	9,946264
РЕЗУЛЬТАТИ						
<i>Регресійна статистика</i>						
R	0,941228427					
R-квадрат	0,885910951					
Нормований R-квадрат	0,885452762					
Стандартна помилка	0,383484372					
Спостереження	463					
Дисперсійний аналіз						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>	
Регресія	2	568,6837	284,3419	1933,506	1,8E-235	
Залишок	498	73,23601	0,14706			
Ітого	500	641,9197				
	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-Значення	Нижні 95 %	Верхні 95 %
Q	2,228597942	0,106208	20,98335	1,63E-70	2,019927	2,437269
Z	0,996487598	0,021014	47,42056	8,8E-187	0,955201	1,037774
E	0,045328614	0,009711	4,667697	3,92E-06	0,026249	0,064408

$$\ln(Q) = 2,228597942 \cdot 0,996487598 \cdot \ln(Z) + 0,045328614 \cdot \ln(E)$$

$$Q = 8,9635 \cdot Z^{0,996488} \cdot E^{0,045329}$$

Джерело: розраховано за даними «Форма 50 – сільське господарство» підприємств Запорізької області у 2011 - 2015 роках.

Додаток 3

Результати кореляційно-регресійного аналізу впливу урожайності та площі посіву на обсяг витрат нафтопродуктів при виробництві насіння соняшника

№	Y_x	X_1	X_2
1	2601,5	833,0	12,9
2	1696,1	300,0	19,0
3	1602,5	180,0	20,0
4	3433,9	351,0	20,1
5	11394,4	2077,0	10,8
6	8303,9	1300,0	12,5
7	17356,9	941,0	34,0
8	6441,2	494,0	21,9
9	4526,5	253,0	28,9
10	6441,2	540,0	19,2
11	5442,2	900,0	9,4
12	23475,5	1530,0	23,2
13	3704,5	392,0	13,2
14	1977,1	142,0	17,7
15	1664,9	170,0	12,0
16	790,8	65,0	14,9
17	4162,3	357,0	14,2
18	7440,2	587,0	14,4
19	12487,0	638,0	21,8
...
501	9053,1	424,0	18,1

РЕЗУЛЬТАТИ						
<i>Регресійна статистика</i>						
R	0,826968					
R-квадрат	0,683877					
Нормований R-квадрат	0,682607					
Стандартна помилка	20941,54					
Спостереження	501					
<i>Дисперсійний аналіз</i>						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>	
Регресія	2	4,72E+11	2,36E+11	538,6678	2,9E-125	
Залишок	498	2,18E+11	4,39E+08			
Ітого	500	6,91E+11				
	<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна помилка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значення</i>	<i>Нижні 95 %</i>	<i>Верхні 95 %</i>
Y_x	-13973,4	2734,862	-5,10935	4,61E-07	-19346,7	-13973,4
X_1	46,77539	1,458546	32,06988	3,2E-123	43,90973	46,77539
X_2	775,7664	162,9054	4,762067	2,52E-06	455,6998	775,7664

Джерело: розраховано за даними «Форма 50 – сільське господарство» підприємств Запорізької області у 2011 - 2015 роках .

Додаток И

Когнітивна карта топології та напрямків взаємозв'язків

X	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
X1		+	+			+	+		+	
X2			+	+				+	+	
X3	+						+	+		
X4		+	+						+	
X5			+				+	+		
X6			+				+	+		
X7	+	+	+			+		+		
X8		+	+		+	+	+			
X9	+		+				+	+	+	
X10	-	-	-				-	-		

Джерело: авторська розробка

Додаток К

Матриця прискорення

Х	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Сума «актив»	Ступінь взаємодії
X1		2	0,5	0,5	0,1	0,5	2	0,1	1	0,5	7,2	51,8
X2	1		0,5	0,5	0,1	0,1	0,5	0,5	0,1	1	4,3	47,7
X3	2	1		0,5	2	0,5	1	2	1	1	11	115,5
X4	0,1	2	1		0,1	0,1	0,1	0,1	1	1	5,5	18,7
X5	0,1	1	0,5	0,1		0,5	0,5	2	0,1	2	6,7	52,9
X6	0,5	0,1	2	0,1	2		1	1	0,1	0,5	7,3	17,5
X7	2	2	2	0,1	1	0,1		1	1	1	10,2	87,7
X8	1	1	2	0,1	2	2	2		2	1	13,1	114
X9	1	1	1	1	0,5	0,5	1	1		0,5	7,5	51
X10	0,5	1	1	0,5	0,1	0,1	0,5	1	0,5		5,2	44,2
Сума «пасив»	8,2	11,1	10,5	3,4	7,9	2,4	8,6	8,7	6,8	8,5		
Ступінь активності	0,88	0,39	1,05	1,62	0,85	3,04	1,19	1,51	1,1	0,61		

Матриця гальмування

Х	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Сума «актив»	Ступінь взаємодії
X1		2	0,5	0,1	0,5	0,1	2	1	1	2	9,2	96,6
X2	1		0,5	1	1	0,5	2	2	1	2	11	115,5
X3	2	1		0,1	1	1	0,5	2	1	1	9,6	54,7
X4	1	1	0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	1	4	12,4
X5	1	1	0,1	0,1		0,1	1	2	1	1	7,3	62,8
X6	1	0,5	2	0,1	1		1	1	0,5	0,5	7,6	29,6
X7	2	2	0,5	0,1	1	0,5		0,5	1	2	9,6	87,4
X8	0,5	2	1	0,1	2	1	1		1	1	9,6	92,2
X9	1	0,5	0,5	0,5	1	0,1	0,5	0,5		0,5	5,1	64,8
X10	1	0,5	0,5	0,1	1	0,5	1	0,5	1		6,1	54,9
Сума «пасив»	10,5	10,5	5,7	3,1	8,6	3,9	9,1	9,6	8	9		
Ступінь активності	0,88	1,05	1,68	1,29	0,85	1,95	1,05	1	0,64	0,68		

Джерело: авторська розробка

Додаток Л

Інтерпретація факторів згідно їх можливості впливати на систему енергетично ефективної технології виробництва насіння соняшника

Фактор	Стимулювання	Гальмування	Інтерпретація фактору
1	2	3	4
X ₁ –технологічна забезпеченість	Середня ступінь взаємодії та пасивний	Сильно взаємодіє та пасивний	Фактор має множину причинно-наслідкових зв'язків у системі. Він підпадає під вплив множини інших чинників. Може бути використаний як важіль.
X ₂ – повнота і своєчасність агро-технічних операцій	Середня ступінь взаємодії та пасивний	Сильно взаємодіє та активний	Фактор має множину причинно-наслідкових зв'язків у системі, відчутно впливає на підвищення енергетичної ефективності в системі технології. Сам фактор здатний оказувати вплив на зміни інших елементів. Його гальмування веде за собою зниження інших факторів, зростання впливає незначно на інші фактори. Може бути використаний у якості важеля.
X ₃ – економічно обґрунтований розмір посівної площі	Сильно взаємодіє та активний	Сильно взаємодіє та активний	Фактор активно впливає на розвиток системи, його гальмова дія менш значима. Може бути як цільовим так і важелем впливу
X ₄ – дотримання сівозміни	Слабко взаємодіє та активний	Слабко взаємодіє та пасивний	Фактор підпадає під слабкий вплив системи. Тим не менш фактор слід віднести до критичного каталізатора системи.
X ₅ – чіткий розрахунок транспортного руху	Середня ступінь взаємодії та пасивний	Середня ступінь взаємодії та пасивний	Фактор підпадає під слабкий вплив системи, не може активно впливати на інші фактори як стимулюючи, так і гальмуючи їхній розвиток. Може бути використаний як індикатор.
X ₆ – нормоутворюючі фактори площі	Слабко взаємодіє та активний	Слабко взаємодіє та активний	Фактор може бути використаний для стимулювання змін параметрів системи.
X ₇ – економічно обґрунтований склад МТП	Сильно взаємодіє та активний	Сильно взаємодіє та середня ступінь активності	Зміна фактору є метою керування системою. Активно впливає на розвиток системи. Може бути цільовим.

Продовження Додатку Л

1	2	3	4
X ₈ – організаційно-економічна будова системи логістики	Сильно взаємодіє та активний	Сильно взаємодіє та середня ступінь активності	Фактор активно впливає на розвиток системи, його стимулююча дія менш значима. Може бути як цільовим так і важелем впливу
X ₉ – державна політика щодо енергозбереження	Слабко взаємодіє та середня ступінь активності	Середня ступінь взаємодії та пасивний	На момент дослідження фактор не впливає на зміну системи. Фактор може бути використаний у якості індикатора.
X ₁₀ – економічний ризик	Середня ступінь взаємодії та пасивний	Середня ступінь взаємодії та пасивний	Фактор є індикатором стану системи. Сам фактор до певних меж оказує незначну дію на систему та може бути використаний в якості індикатору.

Джерело: авторська розробка

Додаток М

Мінімальна технологія вирощування соняшника (ТОВ «Олександрівка»
Запорізької області, 2013 р.)

Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. од.	Склад агрегату		
			енерго-машина	с/г машина	
				марка	кількість
1	2	3	4	5	6
Основний обробіток ґрунту					
1. Дискування на глибину 18-20 см	га	200	Т-150К	УДА-3,8-2,0	1
2. Культивуація на глибину 8-10 см	га	100	Т-150К	КПС-8	1
3. Культивуація на глибину 8-10 см	га	100	Т-150К	КПС-8	1
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба					
4. Весняне боронування ґрунту	га	100	Т-150	СГ-21 БЗСС-1,0	1 21
5. Приготування розчину гербіцидів	т	30,25	ЮМЗ-6Л	МПР-3200	1
6. Доставка розчину гербіцидів	т	30,25	БМЗ-6Л	ВР-3М	1
7. Внесення гербіцидів	га	100	ЮМЗ-6Л	ОП-2000-2-01	1
8. Передпосівна культивуація (на глибину 6-8 см)	га	100	Т-150	КПС-8 БЗСС-1,0	2 8
9. Провіщування ліній для 1го проходу агрегата та відбивка поворотних смуг	га	100		вручну	
10. Доставка насіння та заправка сівалок	т	1	Т-16М		
11. Навантаження добрив	т	10	Т-25А	ПГ-0,3	1

1	2	3	4	5	6
12. Доставка мін.добрив в поле і завантаження сівалки	т	10	Т-16М		
13. Сівба пунктирним способом з внесенням мін.добрив (норма 6-10 кг/га)	га	100	Т-150К	СКПП-12	1

Джерело: складено за даними ТОВ «Олександрівка»

Додаток Н

Традиційна технологія вирощування соняшника, що використовується у ТОВ
«Олександрівка» Запорізької області, 2013 р.

Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. од.	Склад агрегату		
			енерго-машина	с/г машина	
				марка	кількість
1	2	3	4	5	6
Основний обробіток ґрунту					
1.Луцнення стерні на глибину 6-8 см	га	200	Т-150К	ЛДГ-15	1
2.Орянка на зяб на глибину 25-27 см	га	100	Т-150	ПЛН-5-35	1
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба					
3.Весняне боронування ґрунту	га	100	Т-150	СГ-21 БЗСС-1,0	1 21
4.Приготування розчину гербіцидів	т	30,25	ЮМЗ-6Л	МПР-3200	1
5.Доставка розчину гербіцидів	т	30,25	БМЗ-6Л	ВР-3М	1
6.Внесення гербіцидів	га	100	ЮМЗ-6Л	ОП-2000-2-01	1
7.Передпосівна культивуація (на глибину 6-8 см)	га	100	Т-150	С-11У КПС-8 БЗСС-1,0	1 3 12
8.Провіщування ліній для 1го проходу агрегата та відбивка поворотних смуг	га	100		вручну	
9.Доставка насіння та заправка сівалок	т	1	Т-16М		
10.Навантаження добрив	т	10	Т-25А	ПГ-0,3	1

1	2	3	4	5	6
11.Доставка мін.добрив в поле і завантаження сівалки	т	10	Т-16М		
12.Сівба пунктирним способом з внесенням мін.добрив (норма 6-10 кг/га)	га	100	Т-150К	СКПП-12	1

Джерело: складено за даними ТОВ «Олександрівка»

Додаток О

Коефіцієнти коригування продуктивності машинно-тракторних агрегатів та витрат енергоресурсів залежно від нормоутворюючих факторів

Довжина гону, м	Коефіцієнт коригування за довжиною гону	Кут схилу, °	Коефіцієнт коригування за кутом схилу	Наявність криволінійних смуг, %	Коефіцієнт коригування за наявністю криволінійних смуг	Питома пересіченість перешкодами, %	Коефіцієнт коригування за питомою пересіченістю перешкодами
> 1000	1,0	<1	1	<3	1	<0,5	1
600-1000	0,97	1-3	0,98	3	0,95	0,5-1	0,96
400-600	0,92	3-5	0,96	3,1-8	0,89	1,01-2,5	0,94
300-400	0,86	5-7	0,93	8,1-13	0,8	2,51-5	0,9
200-300	0,8	7-9	0,89	13,1-18	0,77	5,1-7,5	0,86
150-200	0,7	9-11	0,84	18,1-23	0,72	7,51-10	0,84
100-150	0,55	11-13	0,78	23,1-28	0,68	10,1-12,5	0,8
80-100	0,36	13-15	0,7	28,1-33	0,66	12,5-15	0,76
< 80	0,18	>15	0,62	33,1-38	0,62	15,1-20	0,71
<i>Продовження додатку О</i>							
Піомий опір ґрунту, кН/м ²	Коефіцієнт коригування за питомим опором ґрунту	Вологість ґрунту, %	Коефіцієнт коригування за вологістю ґрунту	Наявність камення в 25 см шарі ґрунту, м ³ /га	Коефіцієнт коригування за наявністю камення в 25 см шарі ґрунту	Висота над рівнем моря, м	Коефіцієнт коригування за висотою над рівнем моря
< 35	1,22	30	0,7	<1	1	1	1
0,36-0,41	1,15	26	0,8	1,1-5	0,99	500,1-750	0,96
0,42-0,47	1,08	23	0,9	5,1-10	0,98	750,1-1000	0,94
0,48-0,53	1	20	1	10,1-15	0,96	1000,1-1250	0,92
0,54-0,59	0,96	18	0,96	15,1-20	0,94	1250-1500	0,88
0,6-0,65	0,9	16	0,92	20,1-25	0,92	1500,1-1750	0,86
0,66-0,71	0,82	14	0,88	25,1-30	0,9	1750,1-2000	0,84
0,72-0,79	0,75	12	0,84	30,1-35	0,88	2000,1-2250	0,82
0,8-0,88	0,66	10	0,8	35,1-40	0,86	>2250	0,8

Джерело: складено за даними [193, 194]

Додаток П

Змінні витрати палива одного агрегату Т-150К+ПЛН-5-35, л/га

	Група поля							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Витрати палива, л/га	14,2	15,3	16,5	17,7	19	20,6	24,1	26,2

Джерело: складено за за даними [194]

Результати диференційного аналізу впливу довжини гону на на затрати палива при оранці

РЕЗУЛЬТАТИ						
<i>Регресійна статистика</i>						
R	0,89304					
R-квадрат	0,79752					
Нормований R-квадрат	0,763773					
Стандартна помилка	1,917462					
Спостереження	8					
<i>Дисперсійний аналіз</i>						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>	
Регресія	1	86,88878	86,88878	23,63253	0,002819	
Залишок	6	22,05997	3,676661			
Ітого	7	108,9488				
	<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна помилка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значення</i>	<i>Нижні 95 %</i>	<i>Верхні 95 %</i>
Y_x	23,89206	1,019949	23,42475	3,97E-07	21,39633	26,38778
X1	-0,01086	0,002233	-4,86133	0,002819	-0,01632	-0,00539
X2	23,89206	1,019949	23,42475	3,97E-07	21,39633	26,38778

Джерело: розраховано за даними [194]

Додаток Р1

Таблиця 1

Стратегічні напрями енергетичного менеджменту на сільськогосподарському підприємстві при виробництві насіння соняшника

Показники	Співвідношен-ня по темпам росту	Показники	Стратегічні напрями
1	2	3	4
Валовий збір насіння соняшника	>	Площа посівів соняшника	Збільшення урожайності продукції
Фонд оплати праці адміністративного персоналу	>	Чисельність працівників управління	Збільшення середньої заробітної плати
Фонд оплати праці механізаторів	>	Фонд оплати праці загальний	Зростання мотивації при виконанні механізованих операцій
Повні витрати на виробництво насіння соняшника	>	Витрати пального при вирощуванні соняшника	Зростання ефективності служби збуту
Валовий збір насіння соняшника	>	Витрати пального при вирощуванні соняшника	Зниження енергоємності продукції
Виручка від реалізації насіння соняшника	>	Валовий збір насіння соняшника	Зниження середньої собівартості продукції
Витрати на основні фонди	>	Витрати на ремонт техніки	Оновлення основних фондів
Фонд оплати праці механізаторів	>	Кваліфікація механізаторів	Стимулювання підвищення кваліфікації робітників
Виручка від реалізації насіння соняшника	>	Повні витрати на виробництво насіння соняшника	Зростання економічної ефективності
Витрати на основні фонди	>	Витрати пального при вирощуванні соняшника	Зростання енергоефективності
Площа посіву соняшника	>	Витрати пального при вирощуванні соняшника	Зниження енергомісткості обробітку ґрунту

Додаток Р2

Алгоритм розрахунку оцінки рівня реалізації стратегії

$$e = \begin{cases} 1, \text{ якщо } Tr(x_i) > Tr(x_j); \\ -1, \text{ якщо } Tr(x_i) < Tr(x_j); \\ 0, \text{ якщо співвідношення між } Tr(x_i) \text{ та } Tr(x_j) \text{ не встановлено.} \end{cases}$$

$$\downarrow$$

$$\Lambda = \{\lambda_{ij}\}_{n \times n}$$

$$\downarrow$$

$$Tr(x_i) = \frac{x_i^3}{x_j^6}$$

$$\downarrow$$

$$f_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } Tr(x_i) > Tr(x_j); \\ -1, \text{ якщо } Tr(x_i) < Tr(x_j); \\ 0, \text{ якщо } Tr(x_i) = Tr(x_j) \end{cases}$$

$$\downarrow$$

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } e_{ij} = 1 \text{ одночасно з } f_{ij} \geq 0; \\ \text{або якщо } e_{ij} = -1 \text{ одночасно з } f_{ij} \leq 0; \\ 0 \text{ в інших випадках} \end{cases}$$

$$\downarrow$$

$$C = \frac{\sum_{j=1}^n (\lambda_{ij} b_{ij})^m}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |\lambda_{ij} b_{ij}|^m};$$

де i, j – номери показників ;

m – часовий інтервал реалізації стратегічних настанов;

n – число показників діагностичної моделі;

e_{ij} – елемент матриці еталонних співвідношень між темпами зростання показників;

λ_{ij} – коефіцієнт значимості цілей, згідно співвідношень i -го та j -го показників;

x_i^a, x_i^b – абсолютні значення i -го показника в базовому та звітному періодах;

$Tr(x_i)$ – темп зростання i -го показника в звітному періоді;

f_{ij} – елемент матриці фактичних співвідношень між темпами зростання показників;

b_{ij} – елемент матриці співпадінь фактичного та еталонного співвідношень темпов зростання показників.

C – оцінка рівня реалізації стратегії підприємства.

Джерело: розроблено з використанням [83]

Додаток С.1

Технологічна карта вирощування та збирання соняшника за інтенсивною технологією. (Попередник-ячмінь. Площа - 100га. Урожайність 20ц/га)

№	Технологічна операція	Одиниця	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обсл. угодуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-год	Тарифна ставка за нормозміну		Зарплата за весь обсяг робіт, грн			Витрати палива, л	
				енерго-машина	с.-г. машина		механізатори	інші робітники				механіза-торам	іншим робітникам	механіза-торам	іншим робітникам	разом	на одиницю роботи	на весь обсяг робіт
					марка	кількість												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основний обробіток ґрунту																		
1	Лущення стерні на глибину 6-8 см	га	200	Т-150к	БДВ-6,5	1	1		66,20	3,02	21,15	91,93		277,75		277,75	2,90	580,00
2	Навантаження мін. добрив (N40P40K40)	т	42	ЮМЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		105,00	0,40	2,80	80,13		32,05		32,05	0,40	16,80
3	Транспортування та внесення мін. добрив	га	100	ЮМЗ-82	МВД-900	1	1		42,00	2,38	16,67	80,13		190,80		190,80	3,50	350,00
4	Оранка на зяб на глибину 25-27 см	га	100	ХТЗ-17021	ПЛН-5-35	1	1		6,40	15,63	109,38	106,90		1670,39		1670,39	22,20	2220,00
Разом за період											149,99		2170,99		2170,99		3166,80	
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																		
5	Весняне боронування ґрунту	га	100	Т-150	СГ-21 БЗСС-1,0	1	1		99,30	1,01	7,05	91,93		92,58		92,58	1,20	120,00
6	Приготування розчину гербицидів (Харнес 90% к.е.2,5 л/га, вода 300 л/га)	т	30,25	ЮМЗ-82	МПР-3200	1	1	1	18,00	1,68	11,76	91,93	68,51	154,50	115,14	269,64	0,98	29,65
7	Доставка розчину гербицидів	т	30,25	ЮМЗ-82	ВР-3М	1	1		22,00	1,38	9,63	80,13		110,19		110,19	1,79	54,15
8	Внесення гербицидів	га	100	ЮМЗ-82	ОП-2000-2-01	1	1		51,00	1,96	13,73	106,90		209,62		209,62	1,25	125,00

Продовження додатку С.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
9	Передпосівна культивация (на глибину 6-8 см)	га	100	T-150	C-11У КПСП- 4,0 БЗСС- 1,0	1 3 12	1		46,70	2,14	14,99	91,93		196,86		196,86	3,50	350,00
10	Провішування ліній для 1-го проходу агрегату та відбивка поворотних смуг	га	100		вручну			2		1,00	14,00		55,3		110,6 0	110,60		0,00
11	Доставка насіння та заправка сівалок	т	1	МТЗ-82	2ПТС-4	1			26,80	0,04	0,26	64,64		2,41		2,41	1,67	1,67
12	Навантаження мін. добрив (N10P10K10)	т	10	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		110,0 0	0,09	0,64	80,13		7,28		7,28	0,10	1,00
13	Доставка мін. добрив в поле і завантаження в сівалки	т	10	МТЗ-82	2ПТС-4		1		26,80	0,37	2,61	64,64		24,12		24,12	1,67	16,70
14	Сівба пунктирним способом з внесенням мін. добрив(Норма 6-10 кг/га. Внесення добрив (N10P10K10)	га	100	ЮМЗ-8073	СУПН-8	1	1		19,80	5,05	35,35	106,90		539,92		539,92	3,30	330,00
15	Коткування посівів	га	100	ЮМЗ-82	C11У ККШ- 6А	1 3	1		43,60	2,29	16,06						2,00	200,00
Разом за період											138,07			1352,49		1580,23		1247,16
Догляд за посівами																		
15	Перший міжрядний обробіток (глибина 6-8 см, захисна зона 10-12 см)	га	100	ЮМЗ-8073	КРН-5,6	1	1		18,30	5,46	38,25	80,13		437,89	0,00	437,89	3,40	340,00
16	Приготування розчину гербицидів (Фюзилад форте -2,0 л/га, вода 200 л/га)	т	20	ЮМЗ-8240	МПР-3200	1	1	1	18,00	1,68	11,76	91,93	68,51	154,45	115,1 0	269,55	0,98	19,60
17	Доставка розчину	т	20,00	ЮМЗ-82	ВР-3М	1	1		22,00	0,91	6,36	80,13		72,85		72,85	1,79	35,80
18	Внесення гербицидів по вегетуючим рослинам	га	100	ЮМЗ-82	ОП-2000-2-01	1	1		51,00	1,96	13,73	106,90		209,62		209,62	1,25	125,00

Продовження додатку С.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
19	Другий міжрядний обробіток (на глибину 8-10 см)	га	100	ЮМЗ-8073	КРН-5,6	1	1		21,00	4,76	33,33	80,13	0	381,59	0,00	381,59	3,10	310,00
	<i>Разом за період</i>										103,43			1256,40		1371,50		830,40
Збирання врожаю																		
21	Обкошування крайових смуг поля	га	3	СК-5	ПСП-1,5	1	1	1	9,80	0,31	2,14	106,90	91,93	32,73	28,14	60,87	8,40	25,20
22	Транспортування насіння від комбайна з обкосів	т	6	КАМА 3-5510			1		49,00	0,12	0,86	64,64	0	7,91	0,00	7,91	0,69	4,14
23	Збирання врожаю з основного масиву	га	97	СК-5	ПСП-1,5	1	1	1	9,80	9,90	69,29	106,90	91,93	1058,14	909,97	1968,11	8,40	814,80
24	Транспортування соняшника від комбайна на тік	т	194	КАМА 3-5510			1		49,00	3,96	27,71	64,64	0	255,91	0,00	255,91	0,69	133,86
25	Очищення та сортування зерна	т	200		ЗАВ-20	1		3	119,00	1,68	11,76	0,00	91,93	0,00	463,54	463,54		0,00
26	Транспортування зерна на склад		190	КАМА 3-5510			1		49,00	3,88	27,14	64,64		250,63	0,00	250,63	0,69	131,10
	<i>Разом за період</i>										135,91			1564,68		2938,18		1109,10
	<i>Разом</i>										527,40			6344,55	1631,88	8060,89		6353,46

Джерело: складено за даними [192, 193, 194]

Додаток С.2

Технологічна карта вирощування та збирання соняшника за традиційної технології. (Попередник-ячмінь. Площа - 100га.
Урожайність 19ц/га)

№	Технологічна операція	Одиниця вимірювання	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обсл. угодуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-год	Тарифна ставка за нормозмін у		Зарплата за весь обсяг робіт, грн			Витрати палива, л	
				енерго-машина	с.-г. машина		механізатори	інші робітники				механіза-торам	іншим робітникам	механіза-торам	іншим робітникам	разом	а одиницю роботи	на весь обсяг робіт
					марка	кількість												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основний обробіток ґрунту																		
1	Лущення стерні (дворазове)	га	200	Т-150к	БДВ-6,5	1	1		66,20	3,02	21,15	36,54		110,39		110,39	2,90	580,00
2	Навантаження мін. добрив (N30P30K30)	т	30	ЮМЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		105,00	0,29	2,00	31,85		9,10		9,10	0,4	12,00
3	Транспортування та внесення мін. добрив	га	100	ЮМЗ-82	МВД-900	1	1		32,00	3,13	21,88	31,85		99,53		99,53	3,5	350,00
5	Оранка на зяб на глибину 28-30 см	га	100	ХТЗ-17021	ПЛН-5-35	1	1		6,10	16,39	114,75	42,49		696,56		696,56	22,8	2280,00
	Разом за період										159,78			915,58		915,58		3222,00
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																		
6	Весняне боронування ґрунту	га	100	Т-150	СГ-21 БЗСС-1,0	1	1		99,30	1,01	7,05	36,54		36,80		36,80	1,20	120,00
7	Підвоз аміачної води до 10 км	т	30	КАМА 3-5510			1		56,00	0,54	3,75	25,69		13,76		13,76	0,59	17,70
8	Культивація з внесенням аміачної води	га	100	ХТЗ-17021	КПС-4	3	1		37,80	2,65	18,52			36,54		36,54	4,33	433,00

Продовження додатку С.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
9	Передпосівна культивация (на глибину 6-8 см)	га	100	T-150	С-11У КПСП- 4,0 БЗСС- 1,0	1 3 12	1		46,70	2,14	14,99	36,54		78,24		78,24	3,50	350,00
10	Провішування ліній для 1-го проходу агрегату та відбивка поворотних смуг	га	100		вручну			2		1,00	14,00		22		43,96	43,96		0,00
11	Доставка насіння та заправка сівалок	т	1	МТЗ-82	2ПТС-4	1			26,80	0,04	0,26	25,69		0,96		0,96	1,67	1,67
12	Навантаження мін. добрив (N10P10K10)	т	10	МТЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		110,0 0	0,09	0,64	31,85		2,90		2,90	0,10	1,00
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	0
13	Доставка мін. добрив в поле і завантаження в сівалки	т	10	МТЗ-82	2ПТС-4		1		26,80	0,37	2,61	25,69		9,59		9,59	1,67	16,70
14	Сівба пунктирним способом з внесенням мін. Добрив(Норма 6-10 кг/га. Внесення добрив (N10P10K10)	га	100	ЮМЗ-8073	СУПН-8А	1	1		19,80	5,05	35,35	42,49		214,60		214,60	3,30	330,00
15	Коткування	га	100	ЮМЗ-82	С11У ККШ-6А		1		52,00	1,92	13,46	25,69		49,40		49,40	1,3	130,00
	Разом за період										122,63			457,78		503,74		1400,07
Догляд за посівами																		
16	Довсходове боронування	га	100	T-150	БЗСС-1,0	21	1		80,00	1,25	8,75	36,54		45,68		45,68	1,1	110,00
17	Боронування всходів	га	100	T-150	БЗСС-1,0	21	1		51,00	1,96	13,73	36,54		71,65		71,65	1,3	130,00
18	Перший міжрядний обробіток (глибина 6-8 см.)	га	100	ЮМЗ-8073	КРН-5,6	1	1		20,80	4,81	33,65	31,85		153,13	0,00	153,13	3,10	310,00
19	Прополювання вручну	га	100		вручну			1	0,20	500,0 0	3500,00		22	0,00	10990, 00	10990,00	0,00	0,00

Продовження додатку С.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	Другий міжрядний обробіток (на глибину 8-10 см)	га	100	ЮМЗ-8073	КРН-5,6	1	1		22,20	4,50	31,53	31,85		143,47	0,00	143,47	3,00	300,00
21	Третій міжрядний обробіток	га	100	ЮМЗ-8073	КРН-5,6	1	1		22,20	4,50	31,53	31,85		143,47		143,47	3,00	300,00
	Разом за період										3619,19			557,38		11547,38		1150,00
Збирання врожаю																		
25	Обкошування крайових смуг поля	га	3	СК-5	ПСП-1,5	1	1	1	9,80	0,31	2,14	42,49	36,5	13,01	11,19	24,19	8,40	25,20
26	Транспортування насіння від комбайна з обкосів	т	7,5	КАМА 3-5510			1		49,00	0,15	1,07	25,69		3,93	0,00	3,93	0,69	5,18
27	Збирання врожаю з основного масиву	га	97	СК-5	ПСП-1,5	1	1	1	9,80	9,90	69,29	42,49	36,5	420,56	361,67	782,24	8,40	814,80
28	Транспортування соняшника від комбайна на тік	т	192,5	КАМА 3-5510			1		49,00	3,93	27,50	25,69		100,93	0,00	100,93	0,69	132,83
29	Очищення та транспортування зерна	т	200		ЗАВ-20	1		3	119,00	1,68	11,76		36,5	0,00	184,24	184,24		0,00
30	Транспортування зерна на склад		192	КАМА 3-5510			1		49,00	3,92	27,43	25,69		100,66	0,00	100,66	0,69	132,48
	Разом за період										135,98			622,15		1168,06		1110,48
	Разом										4037,58			2552,90	11591,05	14134,77		6882,55

Джерело: складено за даними [135, 193, 194]

Додаток С.3

Технологічна карта на вирощування та збирання соняшника при ширині міжрядь 45 см
(Попередник-ячмінь. Площа – 100 га. Урожайність 25 ц/га)

№	Технологічна операція	Одиниця вимірювання	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обсл. угодуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-год	Тарифна ставка за нормозміну		Зарплата за весь обсяг робіт, грн			Витрати палива, л	
				енерго-машина	с.-г. машина		механізатори	інші робітники				механіза-торам	іншим робітникам	разом	на одиницю роботи	на весь обсяг робіт		
					марка	кількість												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основний обробіток ґрунту																		
1	Лущення стерні на глибину 6-8 см	га	200	Т-150к	БДВ-6,5	1	1		66,20	3,02	21,15	36,54		110,39		110,39	2,90	580,00
3	Навантаження мін. добрив (N ₄₀ P ₆₀)	т	45	ЮМЗ-82	ПЭ-0,8	1	1		105,00	0,43	3,00	31,85		13,65		13,65	0,40	18,00
4	Транспортування та внесення мін. добрив	га	100	ЮМЗ-82	МВД-900	1	1		42,00	2,38	16,67	31,85		75,83		75,83	3,50	350,00
5	Оранка на зяб на глибину 23-25 см	га	100	ХТЗ-17021	ПЛН-5-35	1	1		6,80	14,71	102,94	42,49		624,85		624,85	21,50	2150,00
	Разом за період										143,76			824,73		824,73		3098,00
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																		
6	Весняне боронування ґрунту	га	100	Т-150	СГ-21 БЗСС-1,0	1	1		99,30	1,01	7,05	36,54		36,80		36,80	1,20	120,00
7	Передпосівна культивування (на глибину 6-8 см)	га	100	Т-150	С-11У КПСП-4,0 БЗСС-1,0	1	1		46,70	2,14	14,99	36,54		78,24		78,24	3,50	350,00
8	Доставка насіння та заправка сівалок	т	1	МТЗ-82	2ПТС-4	1			26,80	0,04	0,26	25,69		0,96		0,96	1,67	1,67

Продовження додатку С.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
9	Сівба пунктирним способом Норма 6-10 кг/га.	га	100	ЮМЗ-8073	СУПН-8А	3	1		21,4	4,672 9	32,71	42,49		198,55		198,55	3,20	320,00
	Разом за період										55,01			314,55		314,55		791,67
Догляд за посівами																		
10	Довсходове боронування	га	100	Т-150	БЗСС-1,0	21	1		80,0 0	1,25	8,75	36,54		45,68		45,68	1,10	110,00
11	Боронування всходів	га	100	Т-150	БЗСС-1,0	21	1		51,0 0	1,96	13,73	36,54		71,65		71,65	1,30	130,00
12	Перший міжрядний обробіток (глибина 10-12 см, в фазі 2-3 пар л.)	га	100	ЮМЗ-8073	УСМК-5,4А	1			15,7 0	6,37	44,59	31,85		202,87		202,87	4,70	470,00
13	Другий міжрядний обробіток (на глибину 6-8 см, висота культури до 20 см)	га	100	ЮМЗ-8073	УСМК-5,4А	1			17,6 0	5,68	39,77	31,85		180,97		180,97	4,40	440,00
	Разом за період										106,83			501,15		501,15		1150,00
Збирання врожаю																		
14	Обкошування крайових смуг поля	га	3	СК-5	Ліфтерное обл. ПУН-5	1	1	1	8,50	0,35	2,47	42,49	36,54	15,00	12,90	27,89	9,30	27,90
15	Транспортування насіння від комбайна з обкосів	т	9	КАМАЗ-5510			1		49,00	0,18	1,29	25,69		4,72	0,00	4,72	0,69	6,21
16	Збирання врожаю з основного масиву	га	97	СК-5	Ліфтерное обл. ПУН-5	1	1	1	8,50	11,41	79,88	42,49	36,54	484,89	416,9 9	901,87	9,30	902,10
17	Транспортування соняшника від комбайна на тік	т	291	КАМАЗ-5510			1		49,00	5,94	41,57	25,69		152,57		152,57	0,69	200,79
18	Очищення зерна	т	300		ЗАВ-20	1		3	119,00	2,52	17,65		36,5	0,00	276,3 5	276,35		0,00
19	Транспортування зерна на склад		288	КАМАЗ-5510			1		49,00	5,88	41,14	25,69		150,99		150,99	0,69	198,72
	Разом за період										184,00			808,16		1514,40		1335,72
	Разом										489,60			2448,60	706,24	3154,83		6375,39

Джерело: складено за даними Інституту олійних культур [191].

Додаток Т

Економіко-математична модель оптимального використання машинно-тракторного парку для площі посіву соняшника
100га

Найменування обмежень	Т-150 ЛДГ 10	Ford-8870 ЛДГ 10	ЮМЗ-80 -ПФ-0,75	ЮМЗ-80 СТТ-10	ХТЗ-1721Vari Dicmant-160	Ford-8870 Vari Dicmant-160	Т-150 СГ-21+21БЗСС	ДТ-75 СГ21+21БЗТС	Т-150 СГ11+3КПС-4+12БЗСС	Ford-8870 КШП-8	Т-150 СП-24	ЮМЗ-807 ЗСУПН-8А	Т-150 21БЗСС+ СГ21	ДТ-75 30Р-0.7+30СПУ-11	Т-150 21БЗСС+ СГ21	ДТ-75 СГ21+21БЗСС	ЮМЗ –807 УСМК-5,4А	МТЗ-80 КФ-5,4К	ДТ-75 КРМ-8,4	ЮМЗ –807 УСМК-5,4А	МТЗ-80 КФ-5,4К	ДТ-75 КРМ-8,4	Вид обмеження	Обсяг обмеження		
Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1 період																										
Лущення стерні	69,3	56																						=	200	
Навантаження мін. обрив			105																						=	45
Транспортування та внесення добрив (орг)				42																					=	100
Оранка					8,4	8,5																			=	100
2 період																										
Весняне боронування ґрунту							99,3	78																	=	100
Культивація									46,7	39															=	100
Сівба											33,9	21,4													=	100
3 період																										

Продовження додатку Т

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Боронування													80	72,5									=	100
Боронування всходів															51	49,7							=	100
Перший міжрядний обробіток																	15,7	13,5	20,7				=	100
Другий міжрядний обробіток																				17,6	16	24,1	=	100
1 період																								
1. Т-150	1																						≤	1
2. Ford-8870		1				1																	≤	1
3. ЮМЗ-80			1	1																			≤	2
4. ХТЗ-1721					1																		≤	1
ЛДГ 10	2	1																					≤	2
ПФ-0,75			1																				≤	1
СТТ-10				1																			≤	1
Vari Dicmant-160					1	1																	≤	1
2 період																								
Т-150							1		1		1												≤	2
5. ДТ-75								1															≤	1
Ford-8870											1												≤	1
ЮМЗ-807													1										≤	0
СГ-21							1	1	1														≤	1
БЗСС							21	21	12														≤	3
КПС									3														≤	25
КШП-8											1												≤	1
СП-24												1											≤	1
СУПН-8А													3										≤	3
3 період																								
Т-150													1		1								≤	2
ДТ-75														1		1			1			1	≤	3
ЮМЗ-80																			1			1	≤	1

Продовження додатку Т

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
6.МТЗ-80																		1			1		≤	0	
БЗСС													21		21	21								≤	45
СГ21													1		1	1								≤	1
ЗОР-0.7														30										≤	30
УСМК-5,4А																		1			1			≤	1
КФ-5,4К																			1			1		≤	1
КРМ-8,4																				1			1	≤	1
F(x) min Витрати палива	2,5	2,3	0,4	3,5	17,8	18,6	1,2	1,3	1,1	3,5	4,1	2,6	3,2	1,1	1,3	1,4	4,7	3,9	3,6	4,4	3,6	4,1		min	

Джерело: розроблено з використанням [8483]

Додаток У

Система обмежень економіко-математичної моделі

1) Лущення стерні

$$69,3x_{111} + 56x_{211} = 200 \quad (3.4)$$

2) Навантаження мінеральних добрив

$$105x_{321} = 45 \quad (3.5)$$

3) Транспортування та внесення добрив (орг)

$$42x_{331} = 100 \quad (3.6)$$

4) Оранка

$$8,4x_{441} + 8,5x_{241} = 100 \quad (3.7)$$

5) Весняне боронування ґрунту

$$99,3x_{112} + 78x_{512} + 111,1x_{212} = 100 \quad (3.8)$$

6) Культивуація

$$46,7x_{122} + 39x_{222} = 100 \quad (3.9)$$

7) Сівба

$$33,9x_{133} + 21,4x_{332} = 100 \quad (3.10)$$

8) Боронування

$$80x_{113} + 72,5x_{513} = 100 \quad (3.11)$$

9) Боронування сходів

$$51x_{123} + 49,7x_{523} = 100 \quad (3.12)$$

10) Перший міжрядний обробіток

$$15,7x_{333} + 13,5x_{633} + 20,7x_{533} = 100 \quad (3.13)$$

11) Другий міжрядний обробіток

$$17,6x_{343} + 16x_{643} + 24,1x_{543} = 100 \quad (3.14)$$

Обмеження по кількості тракторів та машин в першому періоді:

$$\text{T-150} \quad x_{111} \leq 2$$

$$\text{Ford-8870} \quad x_{211} + x_{241} \leq 1$$

$$\text{ЮМЗ-80} \quad x_{321} + x_{331} \leq 2$$

Продовження Додатку У

ХТЗ-1721	$x_{441} \leq 1$
ЛДГ 10	$2x_{111} + x_{211} \leq 2$
ПФ-0,75	$x_{321} \leq 1$
СТТ-10	$x_{331} \leq 1$
Vari Dicmant-160	$x_{441} + x_{241} \leq 1$

Обмеження по кількості тракторів та машин в другому періоді:

Т-150	$x_{112} + x_{122} + x_{133} \leq 2$
ДТ-75	$x_{512} \leq 1$
Ford-8870	$x_{222} \leq 1$
ЮМЗ-807	$x_{332} \leq 1$
СГ-21	$x_{112} + x_{512} + x_{122} \leq 1$
БЗСС	$21x_{112} + 21x_{512} + 12x_{122} \leq 25$
КПС	$3x_{122} \leq 3$
КШП-8	$x_{222} \leq 1$
СП-24	$x_{133} \leq 1$
СУПН-8А	$3x_{332} \leq 3$

Обмеження по кількості тракторів та машин в третьому періоді:

Т-150	$x_{113} + x_{123} \leq 2$
ДТ-75	$x_{513} + x_{523} + x_{533} + x_{543} \leq 3$
ЮМЗ-80	$x_{333} + x_{343} \leq 1$
МТЗ-80	$x_{633} + x_{643} \leq 1$
БЗСС	$21x_{113} + 21x_{123} + 21x_{523} \leq 45$
СГ21	$x_{113} + x_{123} + x_{523} \leq 1$
ЗОР-0.7	$30x_{513} \leq 32$
УСМК-5,4А	$x_{333} + x_{343} \leq 1$
КФ-5,4К	$x_{633} + x_{643} \leq 1$
КРМ-8,4	$x_{533} + x_{543} \leq 1$

Додаток Ф

Програмна реалізація розрахунків раціонального маршруту транспортування насіння соняшника в пакеті MathCad для членів обслуговуючого кооперативу

$$\text{minm}(A, n) := \left| \begin{array}{l} \text{for } j \in 0..n-1 \\ h_j \leftarrow \min(A_{\langle j \rangle}) \\ h \end{array} \right.$$

$$\text{redm}(A, n, h) := \left| \begin{array}{l} \text{for } j \in 0..n-1 \\ B_{\langle j \rangle} \leftarrow (A_{\langle j \rangle}) - h \\ B \end{array} \right.$$

$$\text{Ftab}(C, n, h, g, p, q, ni, nj) := \left| \begin{array}{l} A \leftarrow \text{augment}(ni, C, h, p) \\ A \leftarrow \text{stack} \left(\text{augment} \left(\begin{array}{l} "i/j" \\ nj^T, "h", "a" \end{array}, A \right) \right. \\ A \leftarrow \text{stack} \left(A, \text{augment} \left(\begin{array}{l} "g" \\ g^T, 0, 0 \end{array} \right) \right. \\ A \leftarrow \text{stack} \left(A, \text{augment} \left(\begin{array}{l} "b" \\ q^T, 0, 0 \end{array} \right) \right. \end{array} \right.$$

$$\text{alphm}(A, n) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 0..n-1 \\ h_i \leftarrow \text{sort}(A_{\langle i \rangle})_1 \\ h \end{array} \right.$$

$$\text{fn}_1(A, n, im, jm) := \left| \begin{array}{l} A1 \leftarrow \text{submatrix}(A, 0, im-1, 0, n+2) \\ A2 \leftarrow \text{submatrix}(A, im+1, n+2, 0, n+2) \\ A12 \leftarrow \text{stack}(A1, A2) \\ B1 \leftarrow \text{submatrix}(A12, 0, n+1, 0, jm-1) \\ B2 \leftarrow \text{submatrix}(A12, 0, n+1, jm+1, n+2) \\ \text{augment}(B1, B2) \end{array} \right.$$

$$\text{fij}(A, n, p, q) := \left| \begin{array}{l} k \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 0..n-1 \\ \text{for } j \in 0..n-1 \\ \text{if } A_{i,j} = 0 \\ \left| \begin{array}{l} s_k \leftarrow p_i + q_j \\ a_k \leftarrow i \\ b_k \leftarrow j \\ k \leftarrow k+1 \end{array} \right. \\ c \leftarrow (a \ b \ s) \end{array} \right.$$

$$\text{fim}(a, b) = \left| \begin{array}{l} n \leftarrow \text{last}(a) \\ \text{for } i \in 0..n \\ c \leftarrow i \text{ if } a_i = b \\ c \end{array} \right.$$

$$\text{chinf}(A) := \left| \begin{array}{l} n \leftarrow \text{cols}(A) \\ m \leftarrow \text{rows}(A) \\ \text{for } i \in 0..m-1 \\ \text{for } j \in 0..n-1 \\ \text{if } \text{IsScalar}(A_{i,j}) \\ \left| \begin{array}{l} A_{i,j} \leftarrow \text{"\#"} \text{ if } (A_{i,j}) = \infty \\ 0 \end{array} \right. \\ A \end{array} \right.$$

$$C := \begin{pmatrix} \infty & 6 & \infty & 10 & 13 & 11 & 9 & 13 \\ 6 & \infty & 7 & 8 & 10 & 10 & 10 & \infty \\ \infty & 7 & \infty & 9 & 8 & 11 & \infty & \infty \\ 10 & 8 & 9 & \infty & 4 & 2 & 4 & \infty \\ 13 & 10 & 8 & 4 & \infty & 5 & 9 & \infty \\ 11 & 10 & 11 & 2 & 5 & \infty & 4 & \infty \\ 9 & 10 & \infty & 4 & 9 & 4 & \infty & 7 \\ 13 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 7 & \infty \end{pmatrix}$$

Продовження додатку Ф

$$\begin{aligned}
 n &:= \text{last} \left| C^{(0)} \right| + 1 & i &:= 1..n & ni_{i-1} &:= i & nj &:= ni \\
 h &:= \text{minm} \left| C^T, n \right| & C1 &:= \text{redm}(C, n, h) & g &:= \text{minm}(C1, n) & C2 &:= \text{redm} \left| C1^T, n, g \right|^T \\
 p &:= \text{alphm} \left| C2^T, n \right| & q &:= \text{alphm}(C2, n) & \text{Atab} &:= \text{Ftab}(C2, n, h, g, p, q, ni, nj)
 \end{aligned}$$

$$\text{chinf}(\text{Atab}) =$$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	"i/j"	1	2	3	4	5	6	7	8	"h"	"a"
1	1	"#"	0	"#"	4	6	5	3	4	6	3
2	2	0	"#"	0	2	3	4	4	"#"	6	0
3	3	"#"	0	"#"	2	0	4	"#"	"#"	7	0
4	4	8	6	6	"#"	1	0	2	"#"	2	1
5	5	9	6	3	0	"#"	1	5	"#"	4	1
6	6	9	8	8	0	2	"#"	2	"#"	2	2
7	7	5	6	"#"	0	4	0	"#"	0	4	0
8	8	6	"#"	"#"	"#"	"#"	"#"	0	"#"	7	6
9	"g"	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0
10	"b"	5	0	3	0	1	0	2	4	0	0

Ветвление, определение нулевого элемента матрицы с максимальной оценкой

$$d := \text{fij}(C2, n, p, q)^T \quad d = \begin{pmatrix} \{12,1\} \\ \{12,1\} \\ \{12,1\} \end{pmatrix} \quad ni := d_0 \quad nj := d_1 \quad \text{sum} := d_2$$

$$\left(\sum_{i=0}^{n-1} h_i \right) + \sum_{i=0}^{n-1} g_i = 43 \quad H1 := \left(\sum_{i=0}^{n-1} h_i \right) + \sum_{i=0}^{n-1} g_i \quad H1 = 43$$

$$\text{max} := \text{max}(\text{sum}) \quad \text{nmax} := \text{fin}(\text{sum}, \text{max}) \quad \text{imax} := ni_{\text{nmax}} + 1 \quad \text{jmax} := nj_{\text{nmax}} + 1$$

max = 8 Максимальная оценка

imax = 8 Номер строки

jmax = 7 Номер столбца

im := 8 jm := 7 Выбор исключаемых строки и столбца

Продовження додатку Ф

$$An_1 := fn_1(Atab, n, im, jm)$$

Новая таблица обратный переход
исключён

$$An_1_{7,7} := \infty$$

$$Cn_1 := submatrix(An_1, 0, n - 1, 0, n - 1)$$

$$\text{chinf}(C) = \begin{pmatrix} \text{"\#"} & 6 & \text{"\#"} & 10 & 13 & 11 & 9 & 13 \\ 6 & \text{"\#"} & 7 & 8 & 10 & 10 & 10 & \text{"\#"} \\ \text{"\#"} & 7 & \text{"\#"} & 9 & 8 & 11 & \text{"\#"} & \text{"\#"} \\ 10 & 8 & 9 & \text{"\#"} & 4 & 2 & 4 & \text{"\#"} \\ 13 & 10 & 8 & 4 & \text{"\#"} & 5 & 9 & \text{"\#"} \\ 11 & 10 & 11 & 2 & 5 & \text{"\#"} & 4 & \text{"\#"} \\ 9 & 10 & \text{"\#"} & 4 & 9 & 4 & \text{"\#"} & 7 \\ 13 & \text{"\#"} & \text{"\#"} & \text{"\#"} & \text{"\#"} & \text{"\#"} & 7 & \text{"\#"} \end{pmatrix}$$

Вихідна матриця відстані

$$\text{chinf}(Cn_1) = \begin{pmatrix} \text{"i/j"} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 8 \\ 1 & \text{"\#"} & 0 & \text{"\#"} & 4 & 6 & 5 & 4 \\ 2 & 0 & \text{"\#"} & 0 & 2 & 3 & 4 & \text{"\#"} \\ 3 & \text{"\#"} & 0 & \text{"\#"} & 2 & 0 & 4 & \text{"\#"} \\ 4 & 8 & 6 & 6 & \text{"\#"} & 1 & 0 & \text{"\#"} \\ 5 & 9 & 6 & 3 & 0 & \text{"\#"} & 1 & \text{"\#"} \\ 6 & 9 & 8 & 8 & 0 & 2 & \text{"\#"} & \text{"\#"} \\ 7 & 5 & 6 & \text{"\#"} & 0 & 4 & 0 & \text{"\#"} \end{pmatrix}$$

Матриці відстаней після першого кроку

$$\text{chinf}(Cn_6) := \begin{pmatrix} \text{"i/j"} & 5 & 6 \\ 4 & 0 & \text{"\#"} \\ 7 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

Матриця відстаней після шостого кроку

$$H4 := \left(\sum_{i=0}^{n-1} h_i \right) + \sum_{i=0}^{n-1} g_i$$

$$H5 = H1 + H2 + H3 + H4 = 43 + 4 + 3 + 1 = 51$$

Множина дуг $\{(8,7), (2,1), (3,2), (1,8), (5,3), (6,4), (4,5), (7,6)\}$ яка забезпечує мінімальну довжину маршрута.



**МЕЛІТОПОЛЬСЬКА РАЙОННА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

вул. Івана Алексєєва, 5, м. Мелітополь, 72319, тел/ факс (0619)43-13-93, тел. 43-13-83
e-mail: melrda@i.ua Код ЄДРПОУ 02126314

27.01.2017 № 01-26/021

На № _____ від _____

Спеціалізованій вченій раді
К 18.819.03 Таврійського
державного агротехнологічного
університету

Про впровадження результатів
наукового дослідження здобувача
Таврійського державного
агротехнологічного університету
Захарченко Олени Григорівни

Результати науково-дослідної роботи і пропозиції за темою дисертації
Захарченко Олени Григорівни «Енергетичний менеджмент логістичної системи
виробництва і збуту насіння соняшнику в сільськогосподарських
підприємствах» мають потенціал практичного впровадження і можуть бути
використані для вирішення сучасних проблем енергозбереження аграрного
сектору Мелітопольського району.

Враховуючи практичну цінність для сільськогосподарських підприємств та
сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів рекомендовано до
впровадження у виробництво:

- створення енергоощадної логістичної інфраструктури, застосування енергоефективних технічних засобів та енергоекономних логістичних технологій закупівель ресурсів, зберігання ресурсів і сільськогосподарської продукції, управління запасами, збуту;

- шляхи оптимізації площ посівів соняшника за умов максимізації прибутку сільськогосподарської діяльності та зменшення енергоємності виробництва;

- шляхи оптимізації вантажопотоків на перевезенні насіння соняшника за рахунок скорочення холостих пробігів, використання раціональних шляхів руху і максимальне використання місткості вантажного транспорту.

Голова районної державної
адміністрації

 О. А. Мангул

070000

ТОВ «Агрофірма МИР»
 72334 Україна Запорізька область Мелітопольський район
 с. Спаське вул. Леніна, 68
 Запорізьке обласне управління ВАТ «Ощадбанк»
 р/р 26002301102792 МФО 313957 код ЄДРПОУ 03748880
 тел. /факс/ (06919) 44-59-81 afmir@ukr.net

№ 17
 «19» 01 2017 г.

Спеціалізованій вченій раді
 К 18.819.03 Таврійського державного
 агротехнологічного університету

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукового дослідження здобувача
 Таврійського державного агротехнологічного університету
 Захарченко Олени Григорівни на тему: «Енергетичний менеджмент
 логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшнику в
 сільськогосподарських підприємствах»

Товариством з обмеженою відповідальністю „Агрофірма Мир” Мелітопольського району Запорізької області розглянуто результати дисертаційного дослідження здобувача вченого ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.04 – економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності) Захарченко О.Г. Результати дослідження мають практичну цінність, зокрема у діяльності використовуються:

-логістичні підходи до управління виробництвом, зокрема формування логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника, що дозволяє здійснювати діагностику логістичних підсистем з метою мінімізації логістичних та енергетичних витрат;

-методичні підходи до розробки сценаріїв енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника, що дає змогу оцінити стратегічні та тактичні можливості підприємства.

Голова ТОВ „Агрофірма Мир”



В.І. Руденький



УКРАЇНА
Приватне підприємство
«ЗЛАК»

72335, Запорізька обл., Мелітопольський р-он,
 село Федорівка, вул. Радянська, 13
 р/р 26003055721431, ПАТ КБ «ПРИВАТБАНК» м. Дніпропетровськ
 код ЗКПО 31209295 МФО 313399

Вих. № 5 від 18.01.2017 р.

Спеціалізованій вченій раді
 К 18.819.03 Таврійського державного
 агротехнологічного університету

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукового дослідження здобувача
 Таврійського державного агротехнологічного університету
 Захарченко Олени Григорівни на тему: «Енергетичний менеджмент
 логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшнику в
 сільськогосподарських підприємствах»

Приватним підприємством «Злак» Мелітопольського району Запорізької області розглянуто пропозиції, викладені в дисертаційній роботі Захарченко О. Г., а саме рекомендації щодо економії пального при вирощуванні та транспортуванні насіння соняшника за рахунок використання транспортних засобів сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів, використання системи показників енергетичної ефективності виробництва насіння соняшника, що дозволяє здійснювати оцінку енергетичної ефективності різних технологій і машин для вирощування соняшника, що є підґрунтям для їх вибору.

Результати досліджень мають практичне значення і впроваджені у виробництво.

Директор



/ Чорна О.О./



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

проспект Богдана Хмельницького 18, місто Мелітополь Запорізька область, 72310 тел: (0619) 42-06-18,
 факс: (0619) 42-24-11, e-mail: office@tsatu.edu.ua, код ЄДРПОУ 00493698

23.01.2017 № 22 - 65/1

на № _____ від _____

Спеціалізованій вченій раді
 К 18.819.03 Таврійського державного
 агротехнологічного університету

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукового дослідження здобувача
 Таврійського державного агротехнологічного університету
 Захарченко Олени Григорівни на тему: «Енергетичний менеджмент
 логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшнику в
 сільськогосподарських підприємствах»

Наукові, теоретичні, методичні результати дослідження Захарченко О.Г. були впроваджені в навчальному процесі Таврійського державного агротехнологічного університету при викладанні наступних дисциплін:

- «Мікроекономічний аналіз» для спеціальності 051 «Економіка» ОР «Магістр» в темі «Підприємство як об'єкт мікроекономічного аналізу» при практичному застосуванні закону спадної граничної продуктивності та «золотого правила мікроекономіки»;

- «Логістика» для спеціальності 075 «Маркетинг» ОР «Магістр» використано теоретичні засади формування структури логістичної системи виробництва та збуту насіння соняшника;

- «Стратегічне управління підприємством» для спеціальності 075 «Маркетинг» ОР «Магістр» в темі «Стратегічний набір підприємства як система стратегій різного типу» використано удосконалену методику розробки сценаріїв енергетичного менеджменту логістичної системи виробництва і збуту насіння соняшника за рахунок оптимального поєднання стратегічних і тактичних можливостей сільськогосподарських підприємств.

- «Інженерний менеджмент» для спеціальності 208 «Агроінженерія» ОР «Магістр» застосовано методичні засади системи показників для оцінки ефективності енерговитрат при вирощуванні соняшника.

Ректор університету, д.т.н. професор



В.М. Кюрчев



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

проспект Богдана Хмельницького 18, місто Мелітополь Запорізька область, 72310 тел: (0619) 42-06-18,
факс: (0619) 42-24-11, e-mail: office@tsatu.edu.ua, код ЄДРПОУ 00493699

23.01.2017 № 22-64/1

на № _____

від _____

Спеціалізованій вченій раді
К 18.819.03 Таврійського державного
агротехнологічного університету

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукового дослідження здобувача
Таврійського державного агротехнологічного університету
Захарченко Олени Григорівни на тему: «Енергетичний менеджмент
логістичної системи виробництва і збуту насіння сояшнику в
сільськогосподарських підприємствах»

Проведені дослідження Захарченко О.Г. здійснювались відповідно до науково-дослідних програм Таврійського державного агротехнологічного університету з тем „Мікроекономіка соціально-економічного розвитку АПК” (номер державної реєстрації 0107U008974, 2007-2010pp.) (автором розроблено теоретико-методичні засади створення логістичної системи виробництва і збуту насіння сояшника та запропоновано систему показників енергетичної ефективності виробництва насіння сояшника) та “Методологія та практика соціально-економічного розвитку” (номер державної реєстрації №0111U002555, 2011-2015) (автором рекомендовано формування енергоефективних сільськогосподарських обслуговуючих кооперативів та оптимізацію вантажопотоків в транспортно-логістичній підсистемі виробництва і збуту насіння сояшника на засадах енергозбереження).

Проректор з наукової роботи



В.Т.Надикто