

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ
КАФЕДРА БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ ТА ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри бізнес-аналітики та
цифрової економіки

_____ Наталія КАСЬЯНОВА

«___» _____ 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(Пояснювальна записка)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 051 «ЕКОНОМІКА»
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «ЕКОНОМІЧНА КІБЕРНЕТИКА»

Тема: «Оптимізація діяльності сільськогосподарських підприємств»

Виконала: ДОМАСКІНА Ксенія



Керівник: д.т.н., професор ОЛЕШКО Тамара

Консультанти з розділів:

Розділ 1: д.т.н., професор ОЛЕШКО Тамара

Розділ 2: д.т.н., професор ОЛЕШКО Тамара

Розділ 3: д.т.н., професор ОЛЕШКО Тамара

Нормоконтролер із ЄСКД (ЄСПД):

ст. викладач ДИЯК Юлія

КИЇВ 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет економіки та бізнес-адміністрування
Кафедра бізнес-аналітики та цифрової економіки
Спеціальність 051 «Економіка»
Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
бізнес-аналітики та цифрової
економіки
_____ Наталія КАСЬЯНОВА
«___» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студентки: ДОМАСКІНОЇ Ксенії

Тема роботи: «Оптимізація діяльності сільськогосподарських підприємств»
затверджена наказом ректора № 1156/ст. від 30.08.2022 р.

1. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру 22.11.2022р.
2. Вихідні дані до роботи: використано матеріали конференцій та інтернет-ресурси, наукові літературні джерела, офіційна статистична інформація Головного управління статистики в Миколаївській області, статистична звітність фермерських господарств Миколаївської області.
3. Зміст дослідження (перелік питань до розробки):
 - проведення ретроспективного аналізу розвитку аграрного сектору України та визначення його місця в економіці країни;
 - аналіз ефективності функціонування сільськогосподарських підприємств Миколаївської області та характеристика сучасного стану розвитку фермерства;
 - визначення основних факторів, які впливають на оптимізацію діяльності аграрних підприємств в цілому та фермерських господарств зокрема;
 - дослідження проблематики застосування економіко-математичного моделювання у сільському господарстві та окреслення аспектів застосування стохастичного моделювання;

- розрахунок оптимального розміру фермерського господарства;
- визначення раціональної структури фермерських господарств рослинницького та тваринницького напрямку та визначення оптимальної структури матеріально-ресурсної бази фермерського господарства.

4. Перелік обов'язкових демонстраційних матеріалів (до захисту магістерської роботи): 12 слайдів.

5. Календарний план-графік

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдань
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	30.08.2022р.	<i>виконано</i>
2	Дослідження літературних джерел за темою	12.09.2022р.	<i>виконано</i>
3	Аналіз статистичних даних по сільському господарству країни та області, вивчення сучасного стану фермерства	20.09.2022р.	<i>виконано</i>
4	Визначення факторів впливу на оптимізацію діяльності підприємств	2.10.2022р.	<i>виконано</i>
5	Дослідження основних економіко-математичних моделей, що застосовуються у сільському господарстві	10.10.2022р.	<i>виконано</i>
6	Проведення розрахунків для визначення оптимального розміру фермерського господарства	20.10.2022р.	<i>виконано</i>
7	Визначення раціональної структури фермерського господарства, оптимального складу машинно-тракторного парку	2.11.2022р.	<i>виконано</i>
8	Аналіз отриманих результатів	17.11.2022р.	<i>виконано</i>
9	Розроблення презентації та написання доповіді	17.11.2022р.	<i>виконано</i>
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи	18.11.2022р.	<i>виконано</i>
11	Корегування тексту кваліфікаційної роботи згідно зауважень на попередньому захисті	20.11.2022р.	<i>виконано</i>
12	Повне оформлення кваліфікаційної роботи та презентації	22.11.2022р.	<i>виконано</i>
13	Оформлення документації (підписання відгуку та рецензії)	23.11.2022р.	<i>виконано</i>
14	Захист кваліфікаційної роботи у ДЕК	25.11.2022р.	<i>виконано</i>

6. Дата видані завдання: 30.08.2022р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Тамара ОЛЕШКО

Завдання прийняв для виконання _____  Ксенія ДОМАСКІНА

РЕФЕРАТ

Домаскіна Ксенія. Оптимізація діяльності сільськогосподарських підприємств. – Кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 051 «Економіка», ОПП «Економічна кібернетика». Національний авіаційний університет Міністерства освіти і науки України, м. Київ, 2022.

Кваліфікаційна робота містить 102 сторінки, 40 таблиць, 9 рисунків, список використаних джерел містить 55 найменувань.

Наукова новизна роботи полягає в застосуванні стохастичного програмування для оптимізації діяльності фермерських господарств з урахуванням природно-кліматичних та економічних регіональних особливостей.

Об'єктом дослідження є процеси ефективної діяльності фермерських господарств.

Предметом дослідження є оптимізаційна модель діяльності сільськогосподарських підприємств області.

Метою дослідження є оптимізація діяльності сільськогосподарських підприємств, зокрема, фермерських господарств, для чого необхідно визначити оптимальний розмір господарства, його раціональну структуру та оптимальний склад матеріально-ресурсної бази.

Під час написання роботи використовувалися такі методи дослідження як аналіз та синтез, абстрактно-логічний, історичний, загальнонауковий, порівняльний, статистичні методи, кореляційно-регресійний, графічний, економіко-математичного моделювання.

Ключові слова: *аграрний сектор, сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства, оптимізація, спеціалізація, оптимальний розмір, раціональна структура виробництва, оптимізація матеріально-ресурсної бази, ефективність виробництва, економіко-математичне моделювання, стохастичне програмування, оптимізаційні моделі сільського господарства.*

ABSTRACT

Kseniia Domaskina. Optimizing the activity of agricultural enterprises. – Master's qualification work on specialty 051 "Economics", OPP "Economic Cybernetics". National Aviation University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2022.

The qualification work contains 102 pages, 40 tables, 9 figures, the list of used sources contains 55 items.

The scientific novelty of the work consists in the application of stochastic programming to optimize the activities of farms taking into account natural, climatic and economic regional features.

The object of the research is the processes of effective activity of farms in the Mykolaiv region.

The subject of the research is the optimization model of the agricultural enterprises of the region.

The purpose of the study is to optimize the activity of agricultural enterprises, in particular, farms, for which it is necessary to determine the optimal size of the farm, its rational structure and the optimal composition of the material and resource base.

During the writing of the paper, such research methods as analysis and synthesis, abstract-logical, historical, general scientific, comparative, statistical methods, correlation-regression, graphic, economic-mathematical modeling were used.

Keywords: *agricultural sector, agricultural enterprises, farms, optimization, specialization, optimal size, rational structure of production, optimization of the material and resource base, production efficiency, economic and mathematical modeling, stochastic programming, optimization models of agriculture.*

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. МІСЦЕ АГРАРНОГО СЕКТОРУ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ	12
1.1. Ретроспектива розвитку аграрного сектору	12
1.2. Оцінка ефективності функціонування сільськогосподарських підприємств Миколаївської області	22
1.3. Сучасний стан розвитку фермерства	37
Висновки до розділу 1	44
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ	46
2.1. Основні фактори, що впливають на оптимізацію діяльності аграрних підприємств	46
2.2. Економіко-математичне моделювання у сільському господарстві	54
2.3. Застосування стохастичного моделювання для моделювання структури виробництва сільськогосподарських підприємств	66
Висновки до розділу 2	74
РОЗДІЛ 3. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ОПТИМІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ	76
3.1. Розрахунок оптимального розміру фермерського господарства	76
3.2. Визначення раціональної структури виробництва фермерських господарств	85
3.3. Оптимізація матеріально-ресурсної бази	93
Висновки до розділу 3	99
ВИСНОВКИ	101
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Аграрний сектор економіки є чи найважливішим. Так було завжди, і актуальним залишається сьогодні. Адже саме забезпечити економічну безпеку країни, в особливості продовольчу безпеку, розв'язати низку соціальних проблем – основне завдання держави. Це можливо досягти лише за умови ефективності агропромислового виробництва, спроможного розвиватися в складних ринкових умовах.

Разом з тим сільське господарство вважається зоною ризикового виробництва, що має велику кількість нерозв'язаних проблем, проблем, які з'являються кожного дня і потребують термінового вирішення. Це і проблеми матеріально-ресурсного забезпечення галузі в цілому і окремих господарств, нестача кваліфікованих працівників, поганий менеджмент, поступовий занепад галузей, низька конкурентоспроможність вітчизняних сільськогосподарських підприємств тощо. Ця задача потребує комплексного вирішення, адже неефективність аграрного сектору приведе до продовольчої катастрофи і, відповідно, занепаду держави в цілому.

Значний внесок в економіку аграрного сектору роблять фермери. Розвиток фермерства в Україні почався із отриманням незалежності нашою державою, тому фермерські господарства сьогодні – невід'ємна частина життя нашої країни. Беззупинно зростає кількість господарств, та площі земель, які вони обробляють. Проте, на жаль, ефективність господарювання у фермерських господарствах залишається на не досить високому рівні.

На сьогодні, у мінливих ринкових умовах, умовах нестабільності та ризикованості виробництва, абсолютно актуальною є проблема оптимізації діяльності як сільськогосподарських підприємств в цілому, так і фермерських господарств зокрема. Для того, щоб оптимізувати діяльність будь-якого сільськогосподарського підприємства, необхідно визначити оптимальні розміри для цього підприємства, враховуючи наявні ресурси як фінансові так і трудові та матеріальні. Крім того необхідним є визначення раціональної

(оптимальної) структури виробництва, обрання вдалого напряму спеціалізації підприємства, незалежно від форми організації та правової складової. Саме ці моменти є ключовими у підвищенні ефективності виробництва.

Питаннями економіко-математичного моделювання різних галузей економіки, оптимізацією виробничих процесів займалися дуже багато вчених, таких як М.Є. Браславець, А.М. Гатаулін, Дж. Данциг, Л.В. Канторович, В.А. Кардаш, Р.Г. Кравченко, Е.Н. Крилатих, А.П. Курносов, С.А. Минюк, С.І. Наконечний, І.Г. Попов, С.С. Савіна, М.М. Тунєєв та ін.

Не дивлячись на те, що досить багато розробок з даної тематики, окремі питання ефективного функціонування фермерських господарств потребують більш поглибленого вивчення. Залишається відкритим питання про підвищення ефективності використання фермерами наявного виробничого потенціалу та ефективні способи залучення ресурсів. Дослідження як впливають зовнішні та внутрішні фактори на діяльність фермерських господарств, визначення оптимальних розмірів та відповідно, раціональної структури виробництва та вдалої спеціалізації, що є основними умовами для ефективної роботи сільськогосподарських підприємств чи не найпріоритетніші питання, які потребують розгляду.

Обмеженість ресурсів, необхідність швидкого прийняття рішень, опрацювання великої кількості інформації, швидкозмінні умови господарювання, потребують застосування сучасних інструментів для прийняття рішень. Таким інструментом є економіко-математичне моделювання. Все це і обумовило вибір теми кваліфікаційної роботи, її мету, завдання та практичну значимість.

Мета і задачі дослідження. Метою кваліфікаційної дослідження є обґрунтування напрямів оптимізації діяльності сільськогосподарських підприємств.

Для досягнення визначеної мети були поставлені та виконані наступні завдання:

- проведено ретроспективний аналіз розвитку аграрного сектору в економіці України;
- проаналізовано ефективність функціонування сільськогосподарських підприємств Миколаївської області, в тому числі фермерських господарств;
- визначено основні фактори, які впливають на оптимізацію діяльності аграрних підприємств в цілому та фермерських господарств зокрема;
- досліджено проблематику застосування економіко-математичного моделювання у сільському господарстві та окреслено аспекти застосування стохастичного моделювання;
- розраховано оптимальний розмір фермерського господарства;
- визначено раціональну структуру фермерських господарств рослинницького та тваринницького напрямку та оптимальну структуру матеріально-ресурсної бази фермерського господарства.

Постановка задачі: користуючись статистичною інформацією по фермерським господарствам області, визначити оптимальний розмір фермерського господарства із урахуванням місцевих умов; розробити раціональну (оптимальну) структуру фермерського господарства рослинницького та тваринницького типу з урахуванням наявних ресурсів господарств; розробити оптимальну схему формування та використання матеріально-ресурсної бази господарства. При цьому, враховуючи нестабільність ринкової ситуації, наявність великої чисельності випадкових факторів, розроблення моделей провести з використанням стохастичного програмування.

Об'єктом дослідження є процеси оптимізації діяльності сільськогосподарських підприємств в сучасних умовах.

Предметом дослідження є комплексна оптимізаційна модель ефективної діяльності сільськогосподарських підприємств.

Інформаційною базою слугували законодавчі та нормативні акти України, результати наукових розробок вітчизняних та зарубіжних вчених

стосовно проблеми дослідження, дані статистичної звітності Головного управління статистики в Миколаївській області, дані річних звітів фермерських господарств області тощо.

РОЗДІЛ 1

МІСЦЕ АГРАРНОГО СЕКТОРУ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ

1.1. Ретроспектива розвитку аграрного сектору

Україна з покон віку вважалася аграрною державою і нині цей тезис також підтверджується. До останнього часу в країні продовжувалися реформаційні процеси в агропромисловому секторі. Сільське господарство і надалі відіграє суттєву роль в економіці держави.

Станом на 1.01.2021 року в Україні налічується 41418,7 тис. осіб. Протягом останніх десяти років чисельність населення зменшилася майже на 4,4 млн. осіб. При цьому скорочення сільського населення склало 1,8млн. осіб, а міського – 5,6 млн. Чисельність міського населення суттєво перевищує чисельність сільського, але при цьому пропорція зберігається. Станом на 1.01.2021 року співвідношення сільського та міського населення становило 30,7% до 69,3%. Це пояснюється як загальним занепадом сільських місцевостей взагалі, відсутністю роботи та нижчим рівнем зарплат. При цьому питома вага працюючих у сільськогосподарському виробництві є лише 18% від загальної чисельності.

За даними державної служби статистики в Україні, середня номінальна зарплата по країні у 2020 році становила 11591 грн., що перевищує рівень 2010 року в п'ять разів. Однак необхідно враховувати рівень інфляції за ці роки. При цьому середня зарплата у сільському господарстві на 15,8% нижча і становить 9757 грн. Для порівняння середня зарплата у промисловості на 10% вища загальної по країні. Це зайвий раз підтверджує, що важка праця у сільському господарстві оплачується нижче. Це пов'язане також із тим, що затрати на виробництво сільгосппродукції досить високі, а вартість самої продукції значно занижена.

Таблиця 1.1

Валова додана вартість за видами економічної діяльності (питома вага, %)

Показники	2010р.	2015р.	2017р.	2018р.	2019р.	2020р.
Сільське, лісове та рибне господарство	8,4	14,2	12,1	12	10,4	10,8
Промисловість	25,3	23,3	25	24,8	23,2	21
з неї виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів	4,3	4,4	4,1	3,7	3,5	...
Будівництво	3,7	2,3	2,6	2,7	3,1	3,3
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	16,4	16,2	16,3	15,6	15,4	16,3
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	8,8	8	7,6	7,5	7,7	7,3
Тимчасове розміщення й організація харчування	1	0,7	0,7	0,8	1	0,8
Інші види економічної діяльності	36,4	35,3	35,7	36,6	39,2	40,5

* за даними Державної служби статистики України

Питома вага сільського господарства у валовій доданій вартості у 2020 році становила 10,8% (табл. 1.1). Це вище рівня 2010 року, проте спостерігається певне зниження цього показника з 2015 року, коли за даний період було відзначено найвищий рівень в 14,2%.

Обсяг експорту сільськогосподарської продукції за 2010-2020 роки зріс вдвічі (табл. 1.2), і у цілому за 2020 рік склав 22179,4 млн дол. США. У структурі експорту сільськогосподарської продукції найбільша частка припадає на продукцію рослинного походження – 53,6%, що більше показника 2010 року на 13,6%. Найвищий показник за даною позицією був у 2019 році і становив 58,3%. Також експортується значний обсяг жирів та олії тваринного або рослинного походження – 25,9%. Найменше експортується живих тварин та продукції тваринного походження, їх питома вага становить лише 5,4% у загальній структурі експорту сільгосппродукції.

Таблиця 1.2

Товарна структура експорту сільськогосподарської та продовольчої
продукції (млн. дол. США)

Показники	2010р.	2015р.	2017р.	2018р.	2019р.	2020р.	2020р. у % до 2010р.
Разом	9936,0	14563,1	17756,9	18611,8	22144,2	22179,4	223,2
I. Живі тварини; продукти тваринного походження	771,4	823,4	1108,8	1210,6	1277,0	1188,2	154,0
у структурі експорту, %	7,8	5,7	6,2	6,5	5,8	5,4	
II. Продукти рослинного походження	3976,2	7971,5	9215,7	9886,1	12914,5	11883,2	298,9
у структурі експорту, %	40,0	54,7	51,9	53,1	58,3	53,6	
III. Жири та олії тваринного або рослинного походження	2617,3	3299,8	4605,7	4496,5	4732,2	5746,9	219,6
у структурі експорту, %	26,3	22,7	25,9	24,2	21,4	25,9	
IV. Готові харчові продукти	2571,1	2468,4	2826,7	3018,6	3220,4	3361,0	130,7
у структурі експорту, %	25,9	16,9	15,9	16,2	14,5	15,2	

* за даними Державної служби статистики України

Проаналізувавши дані Державного управління статистики України за 2010-2020рр., можемо бачити значне скорочення обсягів виробництва аграрної продукції (рис. 1.1) у порівнянні із попереднім роком.

Аграрний сектор є зоною ризикового виробництва, тому йому притаманні значні коливання у виробництві продукції у різні роки. Крива індексів сільгосппродукції в своїй основі обумовлена змінами виробництва продукції рослинництва, оскільки на цю продукцію приходить лєвова частка всієї виробленої продукції по-перше, а по-друге, виробництво продукції

рослинництва більшою мірою залежить від зовнішніх природних факторів, ніж сучасне тваринництво.

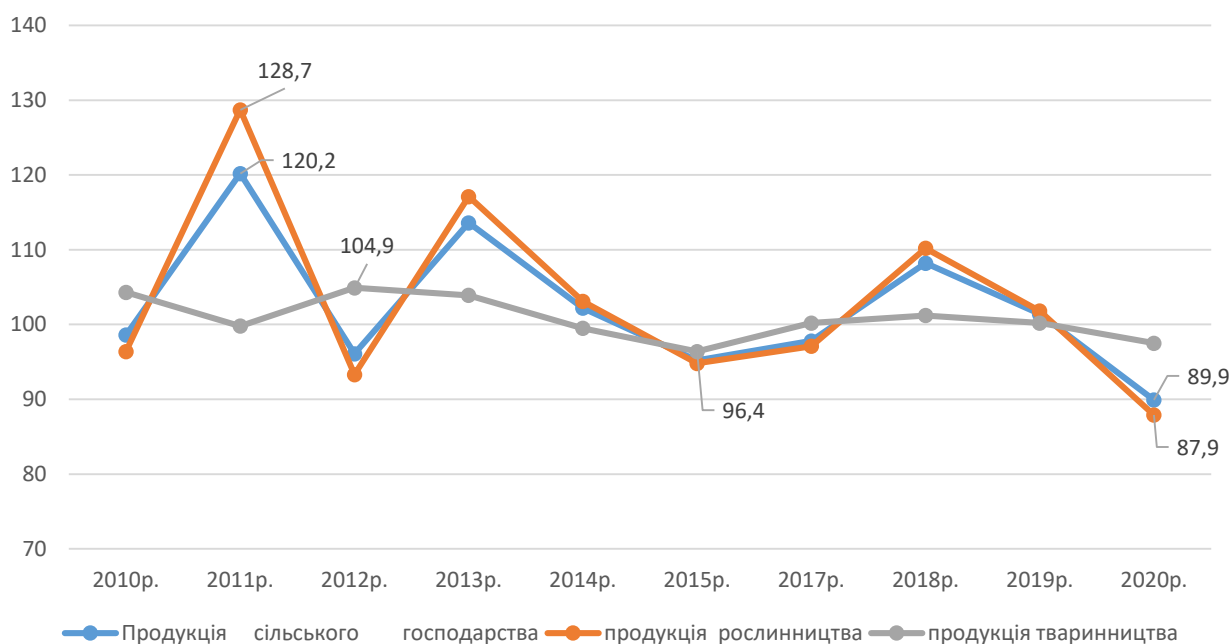


Рисунок 1.1. Індеси сільськогосподарської продукції, %

* за даними Державної служби статистики України, власні розрахунки

Так, можемо спостерігати, що у 2011 році було значне підвищення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції в цілому та продукції рослинництва зокрема (рис. 1.1) – на 22%. Після чого наступного року через кризові умови 2012 року цей показник зменшився на 27%. У 2020 році зафіксовано найнижчий показник виробництва сільськогосподарської продукції у порівнянні з попереднім роком – 89,9%. Хоча в цілому за 10 років падіння незначне.

Основним ресурсом аграрного виробництва є земля, тому проведення аналізу використання земельних ресурсів є актуальним. Із 603,5 тис км² загальних земельних ресурсів України площа сільськогосподарських угідь становить левову частку – 68,5%.

Проаналізувавши дані Державної служби статистики України, можемо бачити, що площа сільськогосподарських угідь за останні 20 років скоротилася

на 517 тис га. Це пов'язане як і з екологічними питаннями, так і виведенням частини сільгоспугідь із використання.

Таблиця 1.3

Площа сільськогосподарських угідь, тис. га*

Показники	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2020р.
Сільськогосподарські угіддя, з них:	41827	41722,2	41576	41507,9	41310,9
рілля	32563,6	32451,9	32476,5	32541,3	32757,3
сіножаті	2388,6	2429,2	5481,9	2406,4	2283,9
пасовища	5521,3	5521,3	2410,9	5434,1	5250,3
перелоги	421,6	419,3	310,2	233,7	166,7
багаторічні насадження	931,9	900,5	896,5	892,4	852,7

* за даними Державної служби статистики України

Ступінь розораності сільськогосподарських угідь досить значний і у 2020 році він склав 79,3%. Порівняно з 2000 роком частка ріллі підвищилася несуттєво – на 193,7 тис га або на 1,4%. Продовжують скорочуватися площі під пасовищами, що говорить про тенденцію до занепаду тваринницької галузі. Також скорочуються площі під багаторічними насадженнями, що на наш погляд також є негативно, оскільки бізнес переноситься у площину отримання швидких доходів, без вкладень у довгострокову перспективу. Значно скоротилася площа під перелогами на 254,9 тис га або на 60%. Це також говорить про те, що розорюються ті землі, які раніше вважали непридатними для ведення сільського господарства.

У структурі посівів зернові займають найбільшу частку (54,7%) та їх площі постійно збільшуються (табл.1.4). Порівняно із 2000 роком, площа під зерновими збільшилася на 1746 тис га або на 12,8%. Співвідношення між озимими та ярими майже однакове. Серед озимих найбільш популярною культурою є пшениця – 85,6%, а серед ярих – кукурудза на зерно – 69,7%. На наш погляд це є не дуже гарно, оскільки спостерігається тенденція до монокультури, можливе порушення сівозмін. Хоча для більш точної оцінки необхідно проаналізувати дані більш конкретно за областями.

Таблиця 1.4

Посівні площі сільськогосподарських культур, тис га

	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.
Культури сільськогосподарські	27173	26044	26952	26902	28001	28147
Культури зернові та зернобобові	13646	15005	15090	14739	15318	15392
озимі	6324	7289	7904	7904	7836	7600
у т. ч. пшениця	5316	6185	6137	6696	6650	6429
ярі	7322	7716	7186	6835	7482	7792
у т. ч. кукурудза на зерно	1364	1711	2709	4123	5005	5432
Культури технічні	4187	5260	7296	8350	9130	9224
у т. ч. соняшник	2943	3743	4572	5105	5928	6457
Картопля, культури овочеві та баштанні продовольчі	2277	2041	1967	1823	1828	1854
у т. ч. картопля	1629	1514	1408	1291	1309	1325
Культури кормові	7063	3738	2599	1990	1725	1677
у т. ч. трави багаторічні	2985	1702	1238	1027	921	869

* за даними Державної служби статистики України

Спостерігається стійка тенденція до збільшення площ під технічними культурами, зокрема, соняшником. За останні 20 років їх площі зросли на 5037 та 3514 га відповідно або у 2,2 рази по обох показниках. Це дуже негативна тенденція, оскільки бездумне збільшення площ під соняшником значно виснажує землі, а їх відновлення займе багато часу. Можемо спостерігати, що площі технічних збільшилися вдвічі, а площі кормових зменшилися в 4 (!) рази.

Важливу роль для визначення ефективності функціонування сільськогосподарських підприємств має аналіз їх розмірів та спеціалізації. У таблиці 1.5 наведено розподіл аграрних підприємств за розмірами та визначено питому вагу кожної групи.

Основна частина сільськогосподарських підприємств мають площу земель до 500 га. При цьому майже четверта частина всіх підприємств взагалі не мають угідь, тобто швидше за все ці підприємства вже не займаються вирощуванням сільгоспкультур. Найбільше підприємств із площею від 20 до

50 га – 19,7% та від 100 до 500 га – 16,6%. Мова йде про всі аграрні підприємства, в число яких входять і фермерські господарства, а не лише про крупні підприємства.

Таблиця 1.5

Розподіл підприємств за розміром сільськогосподарських угідь,
станом на 1.11.2020р.*

Показники	Кількість підприємств		Площа сільськогосподарських угідь	
	одиниць	у % до загальної кількості	тис. га	у % до загальної площі сільськогосподарських угідь
Підприємства, що мали сільськогосподарські угіддя, у т. ч. площею, га	36277	76,3	20252,4	100
до 5,00	1975	4,2	6,4	0
5,01–10,00	1877	3,9	14,7	0,1
10,01–20,00	3061	6,4	47,7	0,2
20,01–50,00	9395	19,7	353,3	1,7
50,01–100,00	4626	9,7	333	1,6
100,01–500,00	7889	16,6	1928,1	9,5
500,01–1000,00	2716	5,7	1957,9	9,7
1000,01–2000,00	2409	5,1	3458,9	17,1
2000,01–3000,00	1030	2,2	2500,3	12,4
3000,01–4000,00	473	1	1629,9	8,1
4000,01–5000,00	247	0,5	1099,2	5,4
5000,01–7000,00	263	0,6	1535,9	7,6
7000,01–10000,00	132	0,3	1107	5,5
більше 10000,00	184	0,4	4280,1	21,1
Підприємства, що не мали сільськогосподарських угідь	11246	23,7	х	х

* за даними Державної служби статистики України

Отримати уявлення про ефективність діяльності аграрних підприємств можемо, розглянувши таблицю 1.6. Як бачимо, аграрні підприємства показують досить непогані результати. Зокрема, у 2020 році 83,2% всіх підприємств отримали прибуток, що вище показника 2010 року на 14,2%. Найвищий показник прибутковості був у 2015 році і становив 89%. Також

суттєво зросли фінансові показники за ці роки, однак, треба враховувати інфляційні процеси.

Таблиця 1.6

Основні показники діяльності аграрних підприємств*

Показники	2010р.	2015р.	2017р.	2018р.	2019р.	2020р.
Фінансовий результат до оподаткування, млн грн	17320,5	101996,1	68606,5	70770,2	93553,6	81596,7
Підприємства, які одержали прибуток до оподаткування						
у відсотках до загальної кількості	69,8	89	86,8	86,8	83,5	83,2
фінансовий результат, млн грн	22152,9	127609	88986,2	93549,5	115852,7	108100,9
Підприємства, які одержали збиток до оподаткування						
у відсотках до загальної кількості	30,2	11	13,2	13,2	16,5	16,8
фінансовий результат, млн грн	4832,4	25612,9	20379,7	22779,3	22299,1	26504,2
Чистий прибуток (збиток), млн грн	17253,6	101912,2	68276,8	70461,8	92892,9	81032,6
Підприємства, які одержали чистий прибуток						
у відсотках до загальної кількості	69,6	88,9	86,7	86,7	83,5	83,1
фінансовий результат, млн грн	22094,9	127525,5	88676,3	93249	115197,6	107547
Підприємства, які одержали чистий збиток						
у відсотках до загальної кількості	30,4	11,1	13,3	13,3	16,5	16,9
фінансовий результат, млн грн	4841,3	25613,3	20399,5	22787,2	22304,7	26514,4
Рівень рентабельності всієї діяльності, %	17,5	30,4	16,5	14,2	16,6	13,9
Рівень рентабельності операційної діяльності, %	24,5	43	23,2	18,9	19,8	19
Кількість найманих працівників, тис. осіб	645,2	500,9	489,2	479,8	472,1	443,7

* за даними Державної служби статистики України

Найвищу та постійну прибутковість дає вирощування соняшнику. У 2020 році рівень рентабельності вирощування цієї культури становив 39,4%, найвищим за досліджуваний період даний показник був у 2015 році – 78,4%. У 2015 році майже всі культури дали прибутковість, навіть зернові показали 42,6%. А в середньому рентабельність зернових та зернобобових становить на рівні 20%.

Таблиця 1.7

Рівень рентабельності виробництва продукції
сільського господарства у підприємствах*

	2012р.	2013р.	2015р.	2017р.	2018р.	2019р.	2020р.
Культури зернові та зернобобові	15,8	2,4	42,6	25	24,7	11,8	20
Соняшник	44,9	28,2	78,4	41,3	32,5	23,5	39,4
Буряк цукровий фабричний	15,9	3,1	27,7	12,4	-11,4	-15,4	-13,5
Культури овочеві	1,1	7,5	32	9,9	13,3	2,8	8
Картопля	-17,4	22,4	24,6	10	6,8	15,4	11
Культури плодові та ягідні	9,6	127,5	58,3	35,4	6,4	6,2	19
Виноград	71,5	99	92,9	51,6	22,6	-7,2	-16,2
Молоко	1,8	13,1	12,7	26,9	16,1	20,6	20,4
Велика рогата худоба на м'ясо	-28,3	-41,3	-16,9	3,4	-17,7	-27,1	-24,2
Свині на м'ясо	1,8	0,2	12,6	3,5	6,9	4,7	2,6
Вівці та кози на м'ясо	-32,8	-36,2	-26,6	-39,6	-16,6	-39,7	-39,4
Птиця на м'ясо	-2,4	-5,9	-5,4	7	5,7	-3,7	-0,2
Яйця птиці свійської	52,6	47,6	60,9	-9,0	5,4	-23,5	-19,2

* за даними Державної служби статистики України

Серед рослинницької продукції збитковим є вирощування цукрових буряків та останніми роками винограду. І традиційно збитковим є тваринництво, за виключенням вирощування свинини на м'ясо.

Можемо спостерігати (табл. 1.8) постійне нарощування обсягів виробництва сільськогосподарської продукції. У 2020 році у порівнянні із 2010 роком вироблено продукції сільського господарства на 144,6 млрд грн

або на 130,9% більше. 64,6% виробленої продукції приходить на аграрні підприємства, шоста частина якої виробляється фермерськими господарствами. Левова частка виробленої сільгосппродукції це продукція рослинництва – 77,3%.

Таблиця 1.8

Продукція сільського господарства за категоріями господарств, у постійних цінах 2016р., млрд. грн.*

Показники	2010р.	2015р.	2017р.	2018р.	2019р.	2020р.
Продукція сільського господарства, в т. ч.	467,5	596,8	620,5	671,3	681,0	612,1
підприємства, в т. ч.	256,8	367,7	391,0	438,0	449,8	395,7
фермерські господарства	34,1	55,0	63,3	73,2	79,1	65,8
господарства населення	210,7	229,1	229,5	233,3	231,2	216,4
Продукція рослинництва	329,6	453,0	480,2	529,3	538,7	473,4
підприємства, в т. ч.	200,9	299,4	323,7	367,7	376,8	323,2
фермерські господарства	31,9	52,3	60,5	70,2	75,8	62,3
господарства населення	128,7	153,6	156,4	161,7	161,9	150,2
Продукція тваринництва	137,8	143,8	140,3	141,9	142,3	138,7
підприємства, в т. ч.	55,9	68,4	67,3	70,3	73,0	72,5
фермерські господарства	2,3	2,7	2,8	3,0	3,2	3,5
господарства населення	81,9	75,4	73,0	71,6	69,3	66,2

* за даними Державної служби статистики України

Традиційно більшість рослинницької продукції виготовляється аграрними підприємствами. За останні десять років співвідношення у виробництві рослинницької продукції майже не змінилося. У 2010 році 61% до 39% - сільськогосподарські підприємства та господарства населення, у 2020 році – 68% проти 32% відповідно. Суттєві зміни відбулися у виробництві продукції тваринництва. У 2010 році 41% до 59% - сільськогосподарські

підприємства до господарств населення, а у 2020 році – 52% проти 48% відповідно.

Таблиця 1.9 – Виробництво продукції сільського господарства
на одну особу, грн*

Показники	2010р.	2015р.	2017р.	2018р.	2019р.	2020р.
Господарства усіх категорій	10191	13930	14604	15881	16203	14663
підприємства	5598	8583	9204	10362	10703	9479
господарства населення	4593	5347	5400	5519	5500	5184

* за даними Державної служби статистики України

За досліджуваний період збільшилося виробництво продукції сільського господарства у розрахунку на одну особу на 4472 грн або на 43,9% (табл. 1.11). При цьому якщо у 2010 році господарствами населення вироблялося продукції у розрахунку на одну особу майже однаково із підприємствами, то у 2020 році це уже майже вдвічі менше.

1.2. Оцінка ефективності функціонування сільськогосподарських підприємств Миколаївської області

Миколаївська область знаходиться на півдні України і є однією із найпотужніших аграрних областей. Область займає лише 4,8% сільськогосподарських угідь всієї країни, проте вносить значний у виробництво аграрної продукції, особливо продукції рослинництва.

За даними таблиці 1.10 можемо зробити висновок, що протягом останніх десяти років внесок області у виробництво продукції сільського господарства країни практично не змінився і залишається на рівні 4,1 % (у 2021 році), хоча в деякі періоди це значення було дещо нижчим. Також можемо спостерігати,

що виробництво продукції рослинництва залишається на рівні 4,6%, а внесок у виробництво продукції тваринництва зменшується кожного року і зараз на рівні 1,9%.

Таблиця 1.10

Питома вага області у виробництві
продукції сільського господарства України*

Показники	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.	2021р.
Продукція сільського господарства	4,2	3,9	3,8	3,2	4,1
Продукція рослинництва	4,7	4,4	4,3	3,6	4,6
Продукція тваринництва	2,7	2,3	2,1	1,9	1,9

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Розглянувши діаграму (рис. 1.2), зазначимо, що аграрії області роблять значний внесок у вирощування соняшнику – на рівні 7,1% від загального по країні у 2021 році. Досить суттєві внески у вирощування винограду (6,7%) та овочевих (6,3%), а також виробництво вовни (6,7%). Сільськогосподарські підприємства виростили у 2021 році 4,6% всіх зернових. Але низькими залишаються показники вирощування продукції тваринництва.

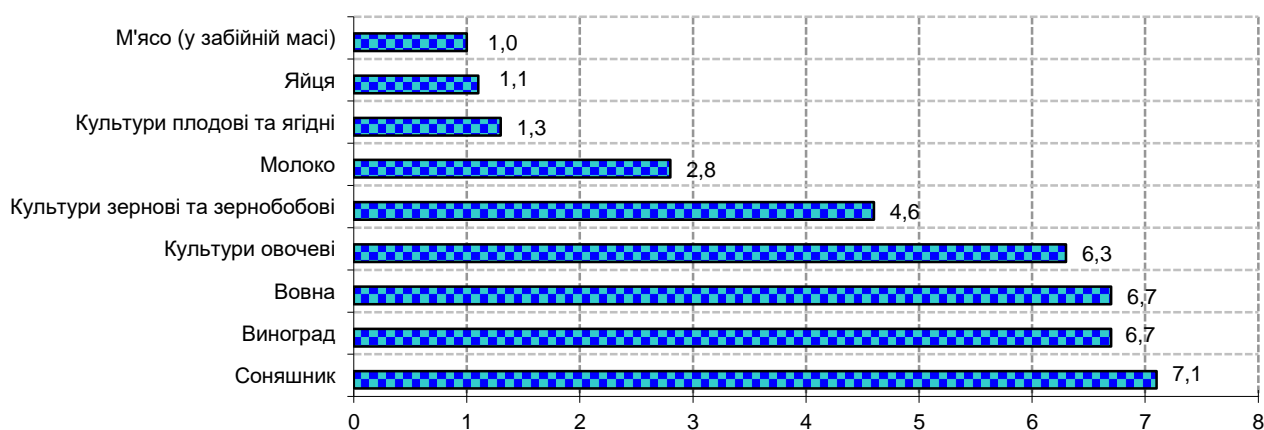


Рисунок 1.2. Питома вага області у виробництві окремих видів продукції сільського господарства в Україні у 2021 році*

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

У сільському господарстві задіяно 27,7% працездатного населення, це більше ніж у будь-якій іншій галузі. Номінальна заробітна плата в галузі за досліджуваний період суттєво збільшилася на 8800 грн або у 7 разів і у 2021 році становила 10195 грн. Проте цей показник на 1202 грн нижчий за середній по країні.

Проаналізувати структуру виробництва продукції сільського господарства можемо розглянувши дані таблиці 1.11.

Таблиця 1.11

Структура продукції сільського господарства за її видами

Показники	2019р.	2020р.	2021р.
Продукція сільського господарства	100	100	100
Продукція рослинництва	88,6	86,4	91,5
Культури зернові та зернобобові	37,6	37,1	42,1
Культури технічні	40,7	34,8	38,1
Картопля, культури овочеві та баштанні продовольчі	7,5	11,5	9,3
Культури плодові та ягідні, виноград	1,4	1,5	1
Культури кормові	0,5	0,5	0,5
Інша продукція	0,9	1	0,5
Продукція тваринництва	11,4	13,6	8,5
Вирощування сільськогосподарських тварин	3,7	4,7	2,9
Молоко	5,1	6,2	3,8
Яйця	1,2	1,2	0,6
Вовна	0	0	0
Інша продукція	1,4	1,5	1,2

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Можемо бачити, що виробництво аграрної продукції підприємств області зосереджене на виробництві в основному рослинницької продукції. У 2021 році цей показник досягнув найвищого значення за досліджуваний період і становив 91,5%. При цьому перевага надається вирощуванню зернових (42,1%) та технічних (38,1%).

Таблиця 1.12

Структура продукції сільського господарства за категоріями виробників*

Показники	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.	2021р.
Підприємства					
Продукція сільського господарства	56,6	60,2	64,7	61,4	65,7
Продукція рослинництва	64,8	67,4	70,5	68,4	70,3
Продукція тваринництва	22,6	16,3	19	16,5	15,6
Господарства населення					
Продукція сільського господарства	43,4	39,8	35,3	38,6	34,3
Продукція рослинництва	35,2	32,6	29,5	31,6	29,7
Продукція тваринництва	77,4	83,7	81	83,5	84,4

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Лева частка у виробництві продукції сільського господарства належить аграрним підприємствам, у 2021 році цей показник становив 65,7% проти 34,3% виробленого господарствами населення. При цьому сільськогосподарськими підприємствами було вироблено 70,3% продукції тваринництва і це один із найвищих показників за досліджуваний період. Проте у виробництві тваринницької продукції перевага належить господарствам населення. Кожного року збільшується їх питома вага у виробництві цього виду продукції і у 2021 році цей показник сягнув 84,4%.

Проаналізувавши динаміку виробництва за 2010-2021 роки (рис. 1.3) можемо бачити, що графік виробництва продукції рослинництва в цілому та виробництва рослинницької продукції майже збігаються, оскільки питома вага виробництва продукції тваринництва досить низька. Також можемо спостерігати суттєве зниження виробництва продукції у кризовий 2012 році, коли рівень склав 79,3% порівняно із попереднім роком. Після цього наступного року було суттєве підвищення виробництва продукції рослинництва – 146% до попереднього року. Найнижчим показник був у 2020 році – 74,2%, а після цього наступного, 2021 року – підвищення до 155,7% проти попереднього. Виробництво продукції тваринництва поступово

знижується з кожним роком, найнижчий показник проти попереднього року був у 2015 році і становив 89,7%. Дані графіки практично повторюють форму графіків в цілому по Україні.

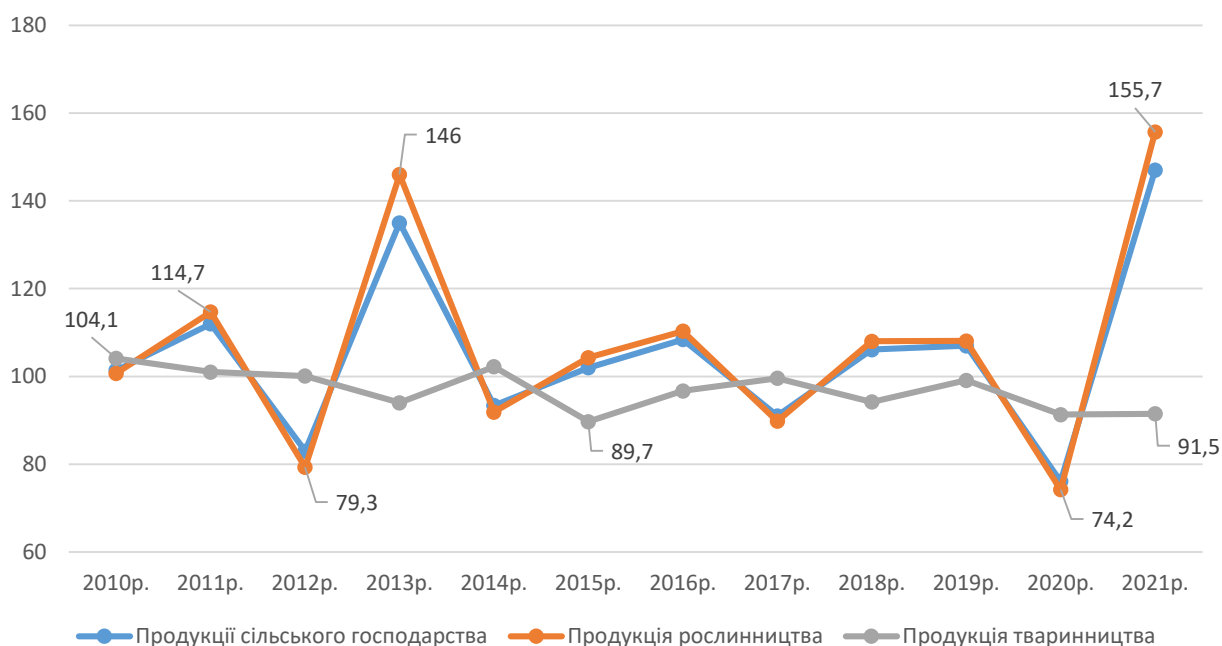


Рисунок 1.3. Динаміка виробництва продукції сільського господарства, % до попереднього року*

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Миколаївська область займає менше 5% сільськогосподарських угідь всієї країни. І даний показник щороку зменшується. У 2021 році зафіксовано 1987,1 тис га сільськогосподарських угідь (табл. 1.13), що менше рівня 2000 року на 1,3% або на 26,2 тис га. При цьому розорюваність угідь щороку збільшується і у 2021 році цей показник становив 85,8% всіх сільгоспугідь.

Таблиця 1.13

Площа сільськогосподарських угідь, тис га*

Показники	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.	2021р.
Сільськогосподарські угіддя	2013,3	2010,9	2008,8	2006	1994,7	1989,6	1987,1
у тому числі рілля	1698	1697,8	1698,2	1699,2	1703,7	1700,2	1705,4

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Проаналізувавши питому вагу області у посівних площах сільськогосподарських угідь по країні, можемо зазначити, що зернових на Миколаївщині у 2021 році було посіяно 5,9% усіх зернових, соняшнику 7,5% (що до речі є найнижчим показником за досліджуваний період), площі овочевих знаходяться на рівні 4%.

Загальне уявлення про структуру посівів у Миколаївській області можна отримати, розглянувши таблицю 1.14. У 2021 році більшу частку займали посіви зернових та зернобобових – 59,1% та технічних – 35,4%. Кормових культур вирощується досить мало, що зайвий раз підтверджує занепад тваринницької галузі.

Таблиця 1.14

Структура посівних площ культур сільськогосподарських*

	2000	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Культури сільськогосподарські	100	100	100	100	100	100	100
Культури зернові та зернобобові	<u>56,6</u> 100	<u>61,1</u> 100	<u>60,2</u> 100	<u>60,9</u> 100	<u>56,6</u> 100	<u>56,5</u> 100	<u>59,1</u> 100
Озимі, у т. ч.	54,4	60,4	72,2	71,7	73,9	72,5	74,3
пшениця	46,9	48,6	40,1	44,6	49,0	48,2	50,2
ячмінь	5,9	11,3	31,9	27	24,9	24,2	24
Ярі, у т. ч.	45,6	39,6	27,8	28,3	26,1	27,5	25,7
ячмінь	29,6	28,3	17,3	10,1	9	9,7	8,4
кукурудза на зерно	7,7	6,9	6	14,2	13	13,1	12,8
Культури технічні, у т. ч.	<u>21,8</u> 100	<u>29,2</u> 100	<u>33,3</u> 100	<u>33</u> 100	<u>37,6</u> 100	<u>37,9</u> 100	<u>35,4</u> 100
соняшник	89,5	87	78,8	89,6	83,4	85,3	87,1
ріпак озимий	0,7	0,8	15	3,9	14,4	12,6	10,7
Картопля, культури овочеві та баштанні продовольчі, у т. ч.	<u>4,5</u> 100	<u>3,3</u> 100	<u>2,8</u> 100	<u>2,6</u> 100	<u>2,6</u> 100	<u>2,6</u> 100	<u>2,6</u> 100
картопля	46,2	54,7	46,5	46,1	47,1	47,7	48,8
культури овочеві відкритого ґрунту	40	41	44,8	47,6	45,4	45,2	44,4
Культури кормові	<u>17,1</u> 100	<u>6,4</u> 100	<u>3,7</u> 100	<u>3,5</u> 100	<u>3,2</u> 100	<u>3</u> 100	<u>2,9</u> 100
трави однорічні	29,2	32	34,7	32,7	36,1	35,7	34,4
трави багаторічні	28,7	25,4	32,9	36,5	43,4	41,4	43,5

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Серед зернових переважно сіють озимі – 74,3%, при цьому за останні роки їх частка зросла значно – на 20,1%. І найбільш популярною озимою культурою є пшениця – 50,2% всіх озимих. Також висівають ячмінь – 24%. Найбільш популярною серед технічних культур є соняшник, його частка у посівах технічних – 87,1%. Також 10,7% посівів технічних припадає на озимий ріпак. Площі овоче-баштанних не суттєві і практично порівну поділяються серед картоплею та овочами відкритого ґрунту. Серед кормових культур перевага віддається однорічним та багаторічним травам, 34,4% та 43,5% відповідно.

При оцінці ефективності виробництва необхідно застосувати не один, а цілу низку взаємопов'язаних між собою показників. Вони повинні в першу чергу відображати раціональність використання ресурсів. І, безумовно, повинні допомагати оцінювати місце агроформування в сучасних ринкових умовах. Кількісні показники ефективності розподіляють на натуральні (урожайність сільгоспкультур, трудомісткість одиниці продукції, коефіцієнти використання обладнання тощо) та вартісні (собівартість одиниці продукції, виробництва валової продукції на 1 га сільгоспугідь, на середньорічного працівника на 1 люд.-год. і т. ін.).

Одними з показників, які характеризують ефективність виробництва в аграрному секторі є показники валових зборів та урожайності культур.

Аграрії області показали досить пристойний результат у 2021 році (табл. 1.15). Так, зернових та зернобобових було зібрано 3925,5 тис т, що у 4,3 (!) рази більше ніж у 2000 році та на 66,2% більше, ніж у попередньому році. Соняшнику цього року зібрали 1160,4 тис т або у 4,6 (!) разів більше ніж у 2000р. та на 67,7% більше, ніж у попередньому. По інших видах культур також спостерігається значне зростання обсягів виробництва, окрім винограду.

Подібні рекорди у валових зборах можливі завдяки вищій урожайності культур. Так, урожайність зернових та зернобобових у середньому за 2021 рік становила 41,3 ц з 1 га, що перевищує рівень 2000 року у 2,8 рази та 54,1%

рівень попереднього року. Найбільш суттєво зросла урожайність картоплі – у 5,6 рази порівняно із 2000 роком та на 45,6% порівняно із попереднім роком.

Таблиця 1.15

Виробництво культур сільськогосподарських*

Показники	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2020р.	2021р.	2021р. у % до 2000р.	2021р. у % до 2020р.
Валовий збір, тис. т								
Культури зернові та зернобобові	921,3	1763,4	2200,7	2896,4	2362,1	3925,5	426,1	166,2
Соняшник	250,5	426,8	586,1	938,7	691,9	1160,4	463,2	167,7
Картопля	72,5	213,1	171	196,1	207	311,3	429,4	150,4
Культури овочеві	174,1	266,7	354,1	483	575,3	629,9	361,8	109,5
Культури плодові та ягідні	23,7	37,1	37,7	35,6	25,3	28,7	121,1	113,4
Виноград	30,2	37,4	38,9	50,8	21,9	17,8	58,9	81,3
Урожайність, з 1 га зібраної площі, ц								
Культури зернові та зернобобові	14,7	20,8	25,1	30,5	26,8	41,3	281,0	154,1
Соняшник	10,7	12	14,8	19,7	13,5	22,4	209,3	165,9
Картопля	27,3	83,6	87,1	103,8	105,6	153,8	563,4	145,6
Культури овочеві	83,6	141,3	191,1	248,6	309,9	342,1	409,2	110,4
Культури плодові та ягідні	22,2	52,8	70,4	71,9	55,5	69	310,8	124,3
Виноград	44,8	70,5	73,2	87,5	43,6	36,3	81,0	83,3

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Проаналізувавши дані, бачимо, що найбільше було вироблено пшениці – 51,7% та ячменю – 29,5%, а також кукурудзи на зерно – 162%. Найбільш популярною культурою серед овочевих є помідори, їх виробництво склало 68,5% всіх овочевих у 2021 році.

Таблиця 1.16

Виробництво культур сільськогосподарських
за категоріями господарств, тис т*

Показники	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2020р.	2021р.	2021р. у % до 2000р.	2021р. у % до 2000р.
Підприємства								
Культури зернові та зернобобові	819,2	1258,3	1408,9	1892,8	1596,2	2899,7	354,0	181,7
Соняшник	235,6	313,3	439	729,5	509,3	830,3	352,4	163,0
Картопля	0,4	3	3	3,4	3	4,8	1200,0	160,0
Культури овочеві	47,1	65,6	156,2	252,5	393,8	420,9	893,6	106,9
Культури плодові та ягідні	10,3	16,2	12,6	10,3	2,9	3,6	35,0	124,1
Виноград	26,6	34,7	36,2	47,1	18,6	15,6	58,6	83,9
Господарства населення								
Культури зернові та зернобобові	102,1	505,1	791,8	1003,6	765,9	1025,8	1004,7	133,9
Соняшник	14,9	113,5	147,1	209,2	182,6	330,1	2215,4	180,8
Картопля	72,1	210,1	168	192,7	204	306,5	425,1	150,2
Культури овочеві	127	201,1	197,9	230,5	181,5	209	164,6	115,2
Культури плодові та ягідні	13,4	20,9	25,1	25,3	22,4	25,1	187,3	112,1
Виноград	3,6	2,7	2,7	3,7	3,3	2,2	61,1	66,7

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Уявлення про внесок підприємств та господарств населення у виробництво аграрної продукції нам дадуть дані таблиць 1.16 та 1.17. Так, можемо спостерігати значне збільшення виробництва картоплі сільськогосподарськими підприємствами – у 12 (!) разів порівняно із 2000 роком. Також суттєво, у 8,9 разів зросло виробництво овочевих культур.

Можемо також спостерігати значні зміни у виробництві продукції у господарствах населення у 2021 році, які значною мірою переорієнтовуються на виробництво рослинницької продукції.

Так, у порівнянні із 2000 роком виробництво зернових у цих господарствах зросло у 10 разів, а вирощування соняшнику – у 22,2 рази. Ця досить негативна тенденція свідчить про суттєве скорочення тваринницької галузі, вирощуванням продукції якої традиційно займалися господарства населення.

Таблиця 1.17

Питома вага категорій господарств у виробництві сільгоспкультур*

	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.	2021р.
Підприємства							
Культури зернові та зернобобові	88,9	71,4	64	65,4	70,7	67,6	73,9
Соняшник	94,1	73,4	74,9	77,7	72,7	73,6	71,6
Картопля	0,6	1,4	1,8	1,7	1,1	1,4	1,5
Культури овочеві	27,1	24,6	44,1	52,3	59	68,5	66,8
Культури плодові та ягідні	43,5	43,7	33,4	28,9	13,6	11,5	12,5
Виноград	88,1	92,8	93,1	92,7	88,9	84,9	87,6
Господарства населення							
Культури зернові та зернобобові	11,1	28,6	36	34,6	29,3	32,4	26,1
Соняшник	5,9	26,6	25,1	22,3	27,3	26,4	28,4
Картопля	99,4	98,6	98,2	98,3	98,9	98,6	98,5
Культури овочеві	72,9	75,4	55,9	47,7	41	31,5	33,2
Культури плодові та ягідні	56,5	56,3	66,6	71,1	86,4	88,5	87,5
Виноград	11,9	7,2	6,9	7,3	11,1	15,1	12,4

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Проаналізувавши дані таблиці 1.18 можемо визначити місце області у виробництві сільськогосподарської продукції по країні в цілому. Зернових виробляється пропорційно до площі сільгоспугідь, а саме – 4,6%. Постійно зростає частка виробництва пшениці і у 2021 році вона становила 6,3%. А виробництво ячменю зросло у чотири рази.

Таблиця 1.18

Питома вага області у виробництві сільгоспкультур

Поазники	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.	2021р.
Культури зернові та зернобобові, у т. ч.	3,8	4,6	5,6	4,8	4,2	3,6	4,6
пшениця	5	5	6,1	5,5	5,6	4,7	6,3
ячмінь	3,8	6,5	10,4	11,3	10,8	10,8	12,3
Соняшник	7,2	9,1	8,7	8,4	7	5,3	7,1
Картопля	0,4	1,1	0,9	0,9	0,9	1	1,5
Культури овочеві	3	3,7	4,3	5,2	4,9	6	6,3
Культури плодові та ягідні	1,6	2,2	2,2	1,6	1,3	1,3	1,3
Виноград	5,9	8,5	9,5	13,2	8,4	7,8	6,7

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Доказом загального занепаду тваринницької галузі слугують дані діаграми 1.4, проаналізувавши які ми бачимо постійне різке зменшення кількості голів вирощуваної худоби. Це досить критична ситуація і на наш погляд, держава повинна прийняти певні кроки для її вирішення.

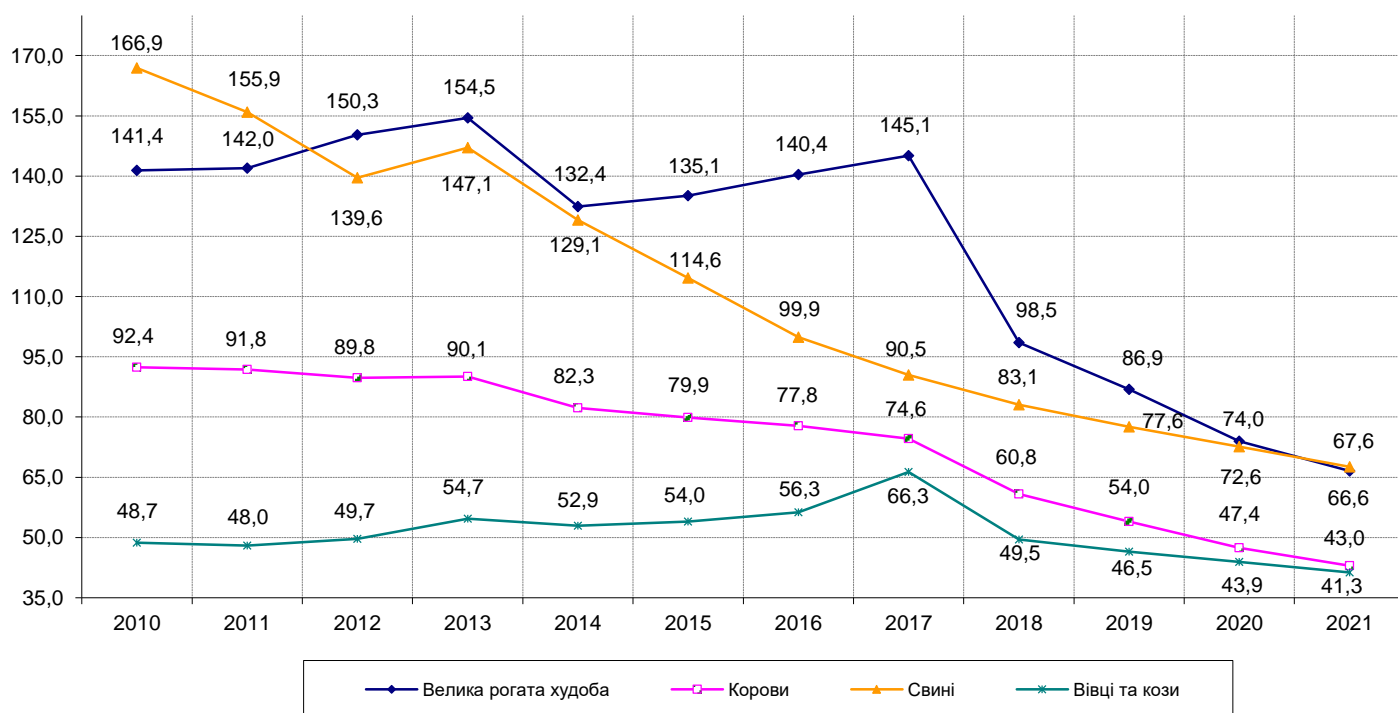


Рисунок 1.4. Кількість сільськогосподарських тварин у 2010-2021рр., тис гол
* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Поголів'я великої рогатої худоби та корів зменшилося за досліджуваний період удвічі. Суттєво зменшилося поголів'я свиней – на 100 тис голів.

Таблиця 1.19

Структура вирощування худоби та птиці, %

Показники	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.	2021р.
Усього вирощено	100	100	100	100	100	100	100
Великої рогатої худоби	56,6	47,4	39,7	40,6	47,6	45,9	44,3
Свиней	31,3	28,9	28,4	32,9	29	29,3	31
Овець та кіз	1,2	1,5	1,6	2,6	1,9	2,4	2,7
Коней	1,3	19,1	0,8	0,2	0,7	0,7	0,8
Кролів	0,3	0,5	0,4	0,6	0,9	1,5	1,3
Птиці	9,3	2,6	29,1	23,1	19,9	20,2	19,9

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

У структурі вирощування худоби переважна частка належить вирощуванню великої рогатої худоби – 44,3% (табл. 1.19), хоча за досліджуваний період цей показник зменшився на 12,3%. Вирощування свиней залишається приблизно на тому ж рівні – 31%. Удвічі збільшилося вирощування вівець та кіз, а також вирощування птиці підвищилося на 10,6%.

Таблиця 1.20

Питома вага області у виробництві продукції тваринництва в Україні*

Показники	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.	2021р.
М'ясо (у забійній масі)	3	1,7	1,4	1,4	1,3	1,1	1
Обсяг виробництва (валовий надій) молока	2,7	3,2	3,3	3,2	3,1	3	2,8
Кількість одержаних яєць від птиці свійської	1,9	2,4	3,3	1,7	1,7	1,2	1,1
Обсяг виробництва (валовий настриг) вовни	2,9	2	2,4	5,4	6,5	6,2	6,7
Обсяг виробництва меду	7	6,7	8,3	9,2	7,8	7,4	7,9

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Найбільший внесок у виробництво продукції тваринництва по країні, аграрії Миколаївської області роблять у виробництві меду – 7,9% (табл. 1.20) та настригу вовни – 6,7%. Всі інші показники досить мізерні.

Таблиця 1.21

Питома вага категорій господарств у виробництві продукції тваринництва*

Показники	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.	2021р.
Підприємства							
М'ясо (у забійній масі)	29,2	17	20,6	13,2	13,4	13,8	12,4
Обсяг виробництва (валовий надій) молока	26,3	9,5	8	11	15,9	16,8	18,3
Кількість одержаних яєць від птиці свійської	31,4	46,7	76,3	50,3	53,1	37,5	22,1
Обсяг виробництва (валовий настриг) вовни	75,8	34,4	23,5	12,2	10,6	7,1	17
Обсяг виробництва меду	3,7	1,7	0,9	0,5	0,3	0,3	0,6
Господарства населення							
М'ясо (у забійній масі)	70,8	83	79,4	86,8	86,6	86,2	87,6
Обсяг виробництва (валовий надій) молока	73,7	90,5	92	89	84,1	83,2	81,7
Кількість одержаних яєць від птиці свійської	68,6	53,3	23,7	49,7	46,9	62,5	77,9
Обсяг виробництва (валовий настриг) вовни	24,2	65,6	76,5	87,8	89,4	92,9	83
Обсяг виробництва меду	96,3	98,3	99,1	99,5	99,7	99,7	99,4

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Продукція тваринництва переважно виробляється господарствами населення, що підтверджують дані таблиці 1.21. Причому практично весь мед виробляється господарствами населення, майже 90% м'яса також виробляється господарствами населення. На підприємствах виробляється лише 22% яєць, інша частина – у господарствах населення.

Про ефективність роботи сільськогосподарських підприємств свідчать показники виробництва продукції у розрахунку на одну особу, про які ми можемо отримати уявлення з таблиці 1.22. Можемо зазначити, що виробництво майже всіх видів сільськогосподарської продукції у розрахунку на одну особу по області перевищує відповідні показники у середньому по країні (за 2021 рік).

Так, бачимо, що виробництво зернових постійно збільшувалося за досліджуваний період і зросло у 5 разів, перевищуючи відповідний показник по країні на 71,6%. Також суттєво зросло виробництво соняшника, також у п'ять разів і даний показник перевищує середнє по Україні у 2,7 рази. Виключенням є виробництво картоплі та плодово-ягідних, оскільки це не традиційні для нашої області культури.

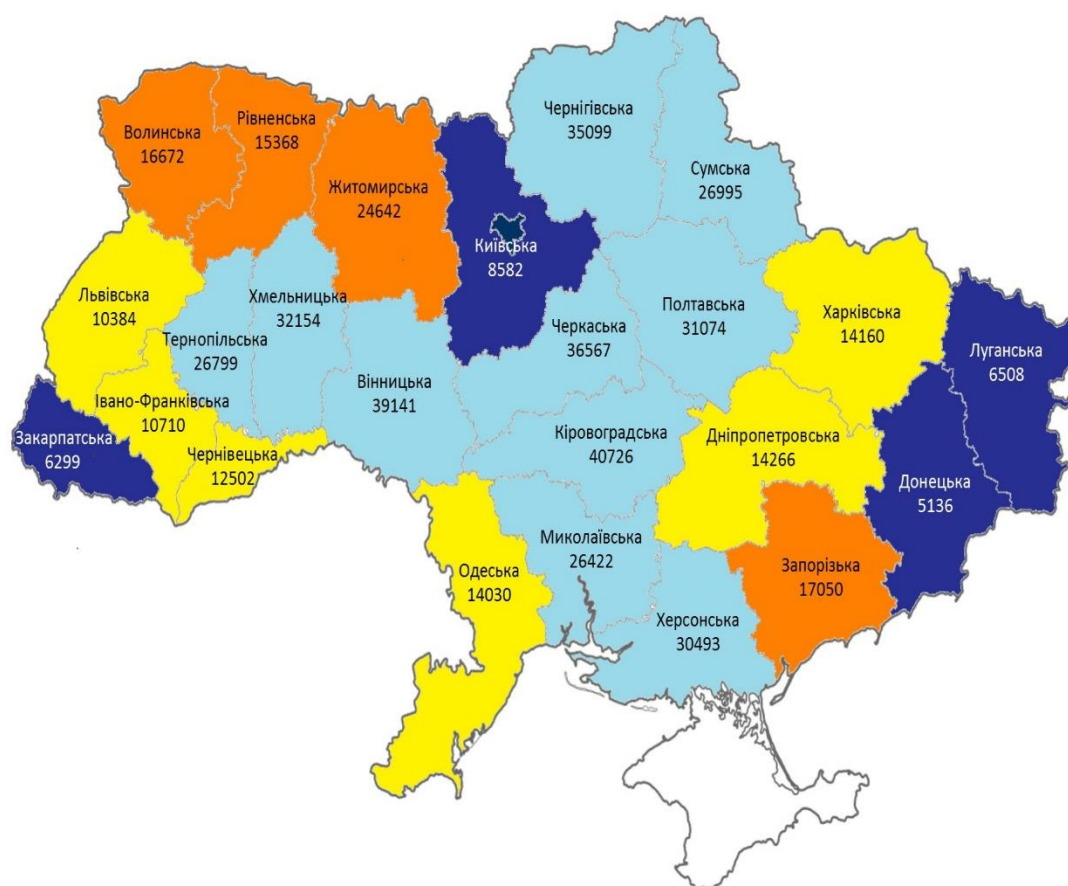
Таблиця 1.22

Виробництво продукції рослинництва на одну особу, кг*

Показники	2000р.	2005р.	2010р.	2015р.	2019р.	2020р.	2021р.	Довідково: по Україні у 2021
Культури зернові та зернобобові	716	1440	1855	2494	2788	2120	3568	2079
Соняшник	195	349	494	808	945	621	1055	396
Картопля	56	174	144	169	157	186	283	516
Культури овочеві	135	218	298	416	425	516	573	240
Культури плодові та ягідні	18	30	32	31	25	23	26	54
Виноград	23	31	33	44	27	20	16	6

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

Порівнявши показники виробництва продукції сільського господарства у розрахунку на одну особу в цілому по Україні (рис. 1.5), можемо бачити, що Миколаївська область входить до числа регіонів із найвищим показником – понад 25000 грн. Регіон має не найвищий показник і перевищує планку у 25 тисяч лише на 1422 грн, найвище значення має Кіровоградська область – 40726 грн.



понад 25000
15000,1–25000
10000,1–15000
до 10000

Рисунок 1.5. Продукція сільського господарства у розрахунку на одну особу за регіонами України у 2021 році*

* за даними Головного управління статистики у Миколаївській області

1.3. Сучасний стан розвитку фермерства

Великий внесок у розвиток сільського господарства регіону вносять фермерські господарства. Із початком розвитку фермерства, в області нараховувалося 4500 фермерських господарств.

Проаналізувавши дані про кількість фермерських господарств області за останні роки, та побудувавши поліноміальний ряд шостого порядку можемо зробити певні розрахункові прогнози відносно кількості фермерських господарств.

За розрахунковими даними (рис.1.6), кількість фермерських господарств буде коливатися з роками, але все-таки спостерігатиметься тенденція до їх зменшення. Про задовільну точність розрахунків свідчить коефіцієнт детермінації, який достатньо високий.

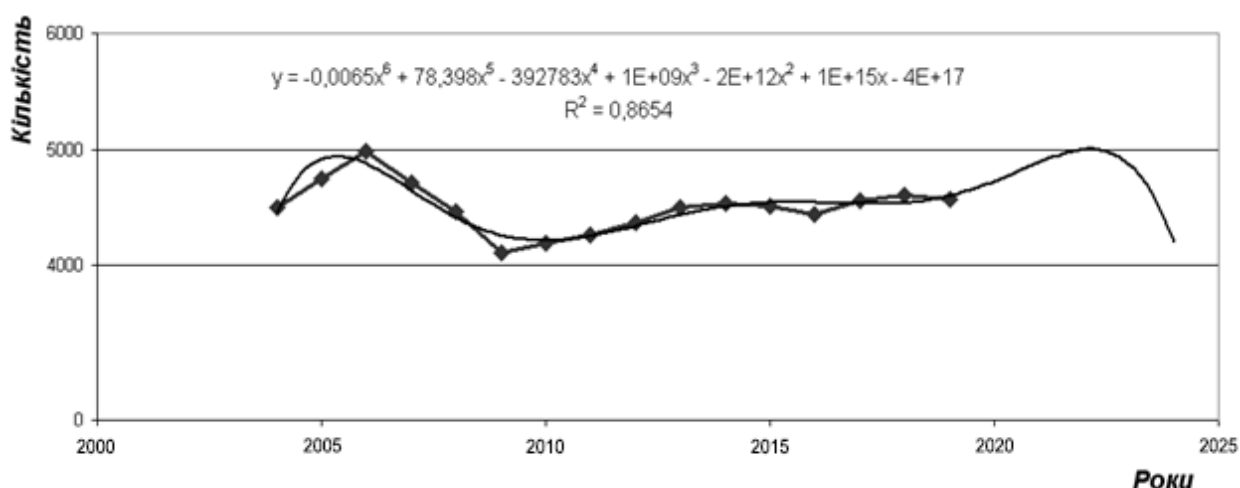


Рисунок 1.6. Поліноміальні зміни кількості фермерських господарств в Миколаївській області*

* за власними розрахунками

Фермерські господарства відіграють суттєву роль у виробництві аграрної продукції. Найбільше фермерських господарств (табл. 1.23) з площею від 20 до 50 га – 27,6% від загальної кількості. Також основна маса фермерських господарств за розмірами не перевищують 500 га.

Таблиця 1.23

Розподіл фермерських господарств за розміром сільськогосподарських угідь,
станом на 1.11.2020р.*

Показники	Кількість підприємств		Площа сільськогосподарських угідь	
	одиниць	у % до загальної кількості	тис. га	у % до загальної площі сільськогосподарських угідь
Господарства, що мали сільськогосподарські угіддя	26691	83,8	4817,8	100
у т. ч. площею, га				
до 1,00	74	0,2	0,1	0
1,01–3,00	742	2,3	1,7	0
3,01–5,00	985	3,1	4,2	0,1
5,01–10,00	1729	5,4	13,6	0,3
10,01–20,00	2797	8,8	43,7	0,9
20,01–50,00	8795	27,6	332,4	6,9
50,01–100,00	3947	12,4	282,5	5,9
100,01–500,00	5369	16,9	1258,3	26,1
500,01–1000,00	1262	4	897,7	18,6
1000,01–2000,00	690	2,2	951,3	19,8
2000,01–3000,00	171	0,5	411,1	8,5
3000,01–4000,00	65	0,2	219,2	4,6
більше 4000,00	65	0,2	402	8,3
Господарства, що не мали сільськогосподарських угідь	5160	16,2	x	x

Оцінюючи ефективність виробництва, необхідним є застосування низки взаємопов'язаних показників, які найперше відображають наскільки раціонально використовуються ресурси. Серед кількісних показників ефективності виділяють натуральні та вартісні.

При оцінці роботи фермерського господарства, необхідним є врахування того факту, що частіше за все фермер є власником господарства та єдиним працівником (дрібні фермерські господарства). Тому, доцільно такі показники

як працевіддача та рентабельність людського капіталу виключити з розгляду [10].

Прибуток є основним з показників ефективності виробництва. Оскільки фермери зазвичай не нараховують собі та своїй родині (якщо працюють разом) заробітну плату, то чистий прибуток для фермера – вартість товарної продукції мінус витрати та податки. Заробітна плата сезонних найманих працівників заноситься до витрат.

У перші роки виникнення фермерського руху практично не проводився збір та аналіз важливої статистичної інформації щодо прибутків, витрат тощо.

Економічна ефективність аграрного виробництва суттєво залежить від структури витрат (табл. 1.24).

Таблиця 1.24

Структура витрат на виробництво продукції
у фермерських господарствах Миколаївської області, %*

Статті витрат	2013р.	2017р.	2018р.	2019р.	2020р.	2021р.	сільгосп- підприєм- ства у 2021 р.
Витрати на оплату праці та соціальні заходи	10,1	14,9	13,9	11,6	10,5	9,4	17
Матеріальні затрати - всього	71,3	64,3	65,7	64,1	67,1	66,8	77
Амортизація	4,4	4,9	4,9	5,8	5,7	6,8	4,5
Інші витрати	14,2	15,9	15,5	18,5	16,7	17,0	1,5

* за даними Головного управління статистики в Миколаївській області

Структура витрат у фермерських господарствах області практично не міняється. У 2021 році загальні витрати становили 548,8 млн. грн. Близько 67% від загальних витрат становлять матеріальні затрати. На оплату праці

приходиться трохи більше 7% витрат, а на соціальні витрати – 2,2%. Порівнюючи статті витрат із сільськогосподарськими підприємствами, бачимо практично аналогічну картину. Це зрозуміло, оскільки фермерські господарства це також сільськогосподарські підприємства, однак трохи меншого розміру.

Значно вищий рівень матеріальних витрат фермерів пояснюється незбалансованістю матеріально-технічної бази. Оскільки площа угідь, яку обробляє окремих фермер не дуже велика, і фермер при цьому має власну техніку. То витрати та утримання парку техніки досить великі, а сама техніка не виробляє всього свого потенційного ресурсу.

Якщо порівнювати витрати на соціальні заходи та зарплату, можемо спостерігати, що у фермерських господарствах цей показник значно нижчий, ніж у сільгоспідприємствах. Як уже вказувалося, частіше за все, фермери не нараховують собі заробітну платню, і, відповідно, ця стаття витрат зменшується.

Як показують дослідження, ефективність виробництва у фермерських господарствах поетапно підвищується. Протягом останніх років, найбільша ефективність виробництва спостерігалася у 2021 році (табл. 1.25). Порівняно із 2018 роком, вартість валової продукції у розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь була вищою більше ніж на 30%, а при розрахунку на 1 працівника – удвічі.

Несприятливим виявився 2019 рік, проте все одно прибутковим. І у звітному році проти 2019 рівень рентабельності зріс значно – 11,7%. Прибуток на 1 га зріс у п'ять разів, а на 1 працівника – у шість разів.

У звітному, 2021 році, спостерігається деяке зменшення випуску валової продукції. Хоча ці показники за останні три роки значно підвищилися. Прибуток на одного працівника зріс наполовину. Це при тому, що скорочується чисельність працівників у фермерських господарствах, однак є підвищення цін на продукцію. Все одно спостерігається значне підвищення

продуктивності праці. Також спостерігається підвищення рентабельності виробництва майже на 4% порівняно із попереднім роком.

Таблиця 1.25

Основні показники економічної ефективності сільськогосподарської діяльності фермерських господарств Миколаївської області*

Показники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2021 р. у %до 2018 р.
Вартість валової продукції сільського господарства (у постійних цінах 2016 р.) (грн) у розрахунку на:					
а) 1 га сільгоспугідь	731,6	353,2	1029,5	959,2	131,1
б) 1 працівника	22174,2	13433,0	45108,8	44602,0	201,1
Виручка від реалізації сільськогосподарської продукції (грн) на:					
а) 1 га сільгоспугідь	651,5	630,2	1171,3	1480,3	227,2
б) 1 працівника	19748,0	23969,4	51320,7	68836,0	348,6
Прибуток (грн) в розрахунку на:					
а) 1 га сільгоспугідь	132,4	96,9	241,8	341,0	257,5
б) 1 працівника	4013,4	3684,7	10594,2	15855,5	395,1
Рівень рентабельності, %	25,5	18,2	26,0	29,9	+4,4 _{в.п.}

* за даними Головного управління статистики в Миколаївській області та за власними розрахунками

Як ми знаємо, аграрне виробництво – зона ризикового виробництва. Тому рівень рентабельності має суттєві коливання. Однак, не дивлячись на це, фермери області показують рентабельне ведення господарства. Найнесприятливіші природні умови були у південній природно-кліматичній зоні області. Проте і там, фермерські господарства показали підвищення рентабельності більше ніж на 30%. При цьому найвищої рентабельності досягли фермери північної зони, яка досягала в окремих районах 100%.

Якщо порівнювати рентабельність виробництва у фермерських господарствах та сільськогосподарських підприємствах, можемо спостерігати, що практично у всіх районах фермери показують кращі результати.

Дані табл. 1.26 свідчать, що в 2021 році рентабельним було виробництво всіх окремих видів рослинницької продукції, окрім овочів.

Таблиця 1.26

Дохід, собівартість і рентабельність виробництва провідних культур у фермерських господарствах Миколаївської області за 2021 рік*

Вид продукції	Чистий дохід (виручка) від реалізації, тис. грн	Повна собівартість продукції, тис. грн	Рівень рентабельності (збитковості), %	
			фермерські господарства	сільгосп-підприємства
Зернові та зернобобові	135607,5	113715,9	19,3	10,8
в т.ч.: пшениця	58522,4	48728,7	20,1	12,4
кукурудза	3398,9	3100,6	9,6	33,7
інші зернові	73686,2	61886,6	19,1	47,3
Насіння соняшнику	128012,4	92824	37,9	48,4
Картопля	128,3	120,5	6,5	20,9
Овочі	3256,9	3514,6	-7,3	11
Плодово-ягідні	255	244,6	4,3	16,9
Виноград	229,9	210,9	9,0	293
Інша продукція рослинництва	16576,4	11720,3	41,4	41,2

* за даними Головного управління статистики в Миколаївській області

За наведеними статистичними даними, бачимо, що найвищої рентабельності у звітному році у 41,4% досягли від вирощування окремих видів продукції рослинництва, зокрема при вирощуванні соняшнику рентабельність склала близько 38%. Спостерігається збитковість у вирощуванні овочів – 7%. Також невисокий рівень рентабельності показали фермери при вирощуванні плодово-ягідних та картоплі – 4% та 6,5%.

Реалізація продукції дуже важливий процес за ринкових умов, такий же важливий як і виробництво. Оскільки важливо не тільки виростити продукцію, а й вдало її продати, щоб, отримавши виручку, покрити витрати. Стратегічна мета будь-якого сільськогосподарського підприємства (в тому числі і фермерського) – забезпечити економічну стійкість, яка безумовно залежить від організації збутової діяльності.

У звітному році фермери області реалізували 3348,8 тис. ц зернових та зернобобових культур (в тому числі 1518,2 тис. ц пшениці), насіння соняшника – 1141,4 тис. ц, 574 ц худоби, 2,3 тис. ц свиней та 4,9 тис. ц молока.

Проте, у цьому році спостерігалися дещо нижчі середні ціни у порівнянні із сільгосподарськими підприємствами. Суттєво нижчими були ціни реалізованої тваринницької продукції. Особливо це стосується м'яса худоби, свиней та птиці. Показник по фермерських господарствах був у середньому нижчий на 30-35%. Також є коливання цін також на зернові та зернобобові культури та насіння соняшнику у порівнянні із попередніми роками. Низькі ціни на фермерську продукцію пояснюються тим, що фермери частіше за все продають свою продукцію прямо з поля, і, відповідно, за низькою ціною.

Проаналізувавши дані, можемо зробити висновок, що у фермерських господарствах регіону, перевага віддається вирощуванню соняшку та зернових культур. При цьому фермери практично не займаються вирощуванням тваринницької продукції. Звісно, що це негативна тенденція, яка веде до виснаження земельних угідь. Що в свою чергу є причиною зниження врожаїв і, зрозуміло, зниження прибутковості.

Тому для фермерських господарств основним напрямом для підвищення прибутків є підвищення рівня використання ресурсів. Найперше – необхідно підвищити ефективність використання земельних угідь. Необхідним є отримання максимального обсягу продукції у розрахунку на один гектар. Також потрібно намагатися зменшити собівартість вирощеної продукції, не знижуючи її якості, тощо.

Фермерський рух у нашій країні триває вже більше 30-ти років. При цьому суттєво підвищується внесок фермерів у економіку як області, так і держави в цілому. Проте, досить невисоким залишається рівень рентабельності у фермерських господарствах, дуже багато господарств (особливо дрібних) є збитковими. Поясненням цьому є ряд об'єктивних умов. Найперше – при утворенні фермерського господарства, фермер частіше за все немає достатнього стартового капіталу. По-друге, це призводить до складнощів у придбанні техніки, не тільки нової та сучасної, а й будь-якої. Також можна відмітити недостатню державну підтримку, та ін.

Крім того, на наш погляд, у розвитку фермерства відсутня науково-обґрунтована система. Багато фермерських господарств утворюються з метою отримання миттєвих прибутків, не задумуючись про побудову міцного господарства, здатного розвиватися у кризових умовах.

Висновки до розділу 1

1. Проведено ретроспективний аналіз розвитку аграрного сектору та визначено його місце в економіці країни. Визначено, що за роки незалежності в Україні швидкими темпами збільшується кількість новоутворених аграрних підприємств, переважно приватної форми власності, в тому числі і фермерських господарств. В аграрному секторі задіяно біля 20% працездатного населення. Питома вага сільського господарства у валовій доданій вартості у 2020 році становила 10,8%, найвищим цей показник був у 2015 році - 14,2%. У 2020 році 83,2% всіх підприємств отримали прибуток, що вище показника 2010 року на 14,2%. Найвищий показник прибутковості був у 2015 році і становив 89%.

2. Проаналізовано ефективність функціонування сільськогосподарських підприємств Миколаївської області. Область знаходиться на півдні України і є однією із найпотужніших аграрних областей. Область займає лише 4,8%

сільськогосподарських угідь всієї країни, питома вага виробництва продукції сільського господарства становить 4,1 % (у 2021 році), питома вага рослинницької продукції - 4,6%. Аграрії області роблять значний внесок у вирощування соняшнику – на рівні 7,1% від загального по країні у 2021 році. Досить суттєві внески у вирощування винограду (6,7%) та овочевих (6,3%), а також виробництво вовни (6,7%).

Аграрії області показали досить пристойний результат у 2021 році. Так, зернових та зернобобових було зібрано 3925,5 тис т, що у 4,3 (!) рази більше ніж у 2000 році та на 66,2% більше, ніж у попередньому році. Соняшнику цього року зібрали 1160,4 тис т або у 4,6 (!) разів більше ніж у 2000р. та на 67,7% більше, ніж у попередньому.

3. Охарактеризовано сучасний стан фермерських господарств у Миколаївській області. Визначено, що на початок 2021 року в області налічувалося 4574 фермерських господарств, що становить 10,9% від загальної кількості цих господарств України. За кількістю фермерських господарств наш регіон поступається тільки Одеській області. На одне фермерське господарство Миколаївської області припадає в середньому по 76 га сільгоспугідь, що на 25,5% менше середнього показника по Україні в цілому.

За площею сільськогосподарських угідь в області переважають фермерські господарства із площею від 20,1 до 50,0 га, частка яких становить 34,0%. Переважна більшість фермерських господарств Миколаївської області займається виключно вирощуванням рослинницької продукції. Частка фермерів у вартості валової продукції сільгоспідприємств області становить 9,8% (що вище середнього по Україні вдвічі), а питома вага рослинництва та тваринництва у загальнообласних показниках відповідно 13,6% та 0,4%. Рівень рентабельності у фермерських господарствах підвищився на 3,9 в. п. порівняно із попереднім роком і становив 29,9%. Найвищу рентабельність мали від вирощування соняшнику (+37,9%), збитковим було лише виробництво овочів (-7,3%).

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. Основні фактори, що впливають на оптимізацію діяльності аграрних підприємств

Останніми роками в Україні активно проводиться реформування всієї економічної системи та аграрного сектору зокрема. Все більше утворюється нових форм господарювання, здебільшого приватних. Досить суттєво зростала кількість сформованих фермерських господарств, а також нарощують темпи особисті селянські господарства. І чим далі, тим більшу кількість продукції вони виробляють та роблять значний внесок в економіку як країни в цілому, так і регіону зокрема.

Швидкі темпи реформації поруч з економічними, виявили ще низку важливих проблем.

Насамперед, дуже гостро постала екологічна проблема. Бажання заробити грошей швидко і без значних вкладень, привело до того, що як і в цілому по країні, так і по Миколаївській області, відбувається загальний занепад тваринницької галузі, разом з тим знижується вироблення органічних добрив, що в цілому призводить до зниження родючості сільськогосподарських угідь. Крім того, досить часто аграрії у гонитві за прибутками не дотримуються сівозмін. Як визначили світові вчені, питома вага тваринництва має буди не менше двох третіх від загального виробництва, у нашій країні ми маємо менше однієї третьої.

Також досить гостро постала соціальна проблема. Зараз швидкими темпами зростає безробіття, відчувається суттєва трудова міграція, молодь покидає сільську місцевість, шукаючи роботу не тільки в містах, але в інших країнах.

Тому, враховуючи означені проблеми, з метою оптимізації діяльності аграрних підприємств, важливим завданням в цьому напрямі стає визначення оптимальної спеціалізації та розмірів господарств. Головною проблемою, на наш погляд, є те, що реформи проходили без якогось державного планування на майбутнє. Замість достатньо крупних спеціалізованих державних підприємств утворилися маленькі приватні, які позбавлені матеріальної бази, через що не можуть конкурувати з великими зарубіжними фермами. Хоча, зважаючи на досвід розвинених країн, можемо зазначити беззаперечну перевагу крупних підприємств над дрібними. Для прикладу, у США лише два відсотки крупних фермерів виробляють понад 40% всієї аграрної продукції.

При переході до ринкових відносин, практично повністю зруйнували систему територіальної та зональної спеціалізації. Розрахунок робився на саморегулювання ринку. Однак, ринкові відносини призвели до того, що зараз підприємства (як крупні так і дрібні) прагнуть виготовляти продукцію, яка користується попитом, тобто приносить швидкий прибуток, але при цьому мало хто замислюється про наслідки нещадної експлуатації сільгоспугідь.

Вивчивши досвід США, можемо зазначити, що не зважаючи на ринкові відносини, у цій країні сформувалися пояси територій, найбільш придатних до вирощування тієї чи іншої культури. Таким чином, це дало значний соціальний та економічний ефект.

Цікавим, на наш погляд, є досвід організації аграрного сектору у Сполучених Штатах Америки. На відміну від України, де існують сільськогосподарські підприємства та господарства населення, і фермерські господарства відносяться до сільськогосподарських підприємств, у США фермерські господарства мають наступну типізацію.

По-перше, вони діляться в залежності від способу організації виробництва на сімейні (індивідуальні), сумісні та сільськогосподарські корпорації. Відповідно, сімейні ферми організуються на базі однієї сім'ї, яка вкладає ресурси сім'ї у виробництво. До речі, всі фермерські господарства в Україні саме такого типу. Сумісні ферми - об'єднуються декілька осіб, можна

вважати як кооператив. Сільськогосподарські корпорації – щось подібне до акціонерних товариств. Переважають за кількістю сімейні фермерські господарства. Однак, корпорації, володіючи лише 13% сільгоспугідь виробляють чверть аграрної продукції.

По-друге, фермерські господарства у Сполучених Штатах діляться у відносності до обсягу продукції, що реалізовується [11, с. 227]. Бувають некомерційні або дрібні з обсягом продукції до 40 тис дол.; невеликі комерційні – до 100 тис дол.; середні комерційні – до 250 тис дол та великі комерційні – обсяг понад 250 тис дол.

Зараз у світі спостерігається загально-світова тенденція щодо збільшення розмірів господарств, і тому постає питання чи є сенс називати такі господарства «фермерськими». Адже більш крупніші ферми мають найманих працівників, найманого агронома та менеджера тощо. 30% фермерських господарств, які володіють понад 400 га землі виробляють близько 90% аграрної продукції [2, с.136]. Багато фермерських господарств працюють на орендованих землях, це тенденція прослідковується і в нашій країні.

Якщо розглядати країни Європи, то основу аграрного виробництва також становлять фермери. Звісно, що оскільки в Європі загалом менше землі, то і фермерські господарства менші за розмірами. Проте вони мають дуже високий рівень спеціалізації [2, с.137].

Доречно розглянути досвід фермерства Данії. Головними виробниками в цій країні є ферми сімейного типу. При цьому вони виробляють м'ясної продукції у 7 разів більше, ніж у середньому по ЄС та молочної продукції – у 3,5 разів більше. Крім того, 80% усього обсягу аграрної продукції виробляється крупними фермерськими господарствами [2, с.137]. Такі значні успіхи пов'язані саме із спеціалізацією виробництва. Чисельність дрібних господарств значно скорочується, спостерігається тенденція до концентрації виробництва.



Рисунок 2.1. Основні фактори, що впливають на інваріантність розмірів аграрних підприємств різних напрямів спеціалізації*

* за дослідженими літературними джерелами та власними розробками

Всі західні країни показують високу культуру землеробства та тваринницької галузі. На фермерах працює досить мала чисельність робітників, але спостерігається значна комплексна механізація всіх виробничих процесів, що дає змогу суттєво підвищити рівень урожайності сільгоспкультур, а також обсяги виробництва тваринницької продукції.

Для прикладу, урожайність зернових у Великій Британії – на рівні 70-100ц/га, картоплі – 0,5 т/га, одна корова дає до 0,5 т молока. У Данії показники дещо нижчі, а у США одна корова дає понад 6 т молока щорічно. У всіх розвинених країнах світу спостерігається суттєва державна підтримка сільгоспвиробників – до 50% у Канаді та понад 50% у країнах Європейського Союзу.

Дослідивши дані по зарубіжних країнах та проаналізувавши роботи сучасних вчених, ми дійшли висновку, що для країн з розвинутою ринковою економікою, характерним є високий рівень спеціалізації та концентрації сільськогосподарського виробництва [2, с.135; 24]. Беззаперечно, що значною мірою ефективна робота сільськогосподарського підприємства залежить від того, який обрано виробничий напрям та яким є рівень спеціалізації [44, 38, 55] а також від багатьох інших умов, які розглянуто на діаграмі (рис. 2.1).

Обираючи напрям діяльності для сільськогосподарського підприємства, ми повинні звернути особливу увагу на певні фактори, що обумовлюють правильний вибір. Саме перше, про що має подумати сільгосппідприємець, це про ціни на аграрну продукцію. Саме цей фактор є стимулюючим для виробництва тієї чи іншої продукції. Також, має значення розташування та розвиненість промислових зон. Близьке розміщення відповідних центрів також є стимулом для виробництва продукції. Велике значення має розвиток науково-технічного прогресу, що дозволяє розвивати та укріплювати матеріально-технічну базу агровиробництва. Дуже важливим фактором є розвиненість логістики, зокрема транспортної. Тобто як розвинена мережа доріг, який транспорт є у наявності. Безумовно найнеобхіднішим та важливішим моментом є забезпечення кваліфікованими кадрами. Також, мабуть один із основних факторів – природно-кліматичні умови. Нами було згруповано фактори, що впливають на вибір спеціалізації сільськогосподарських підприємств (рис. 2.2).



Рисунок 2.2. Фактори, що впливають на спеціалізацію сільськогосподарських підприємств*

* на основі вивчення літературних джерел та за власними розробками

Одним із найважливіших рішень, яке повинен прийняти чи то голова фермерського господарства чи то керівник сільськогосподарського підприємства є рішення про оптимізацію діяльності підприємства, яка неможлива без раціонального поєднання галузей. Необхідно врахувати багато факторів, такі як біологічні, фізичні чи то економічні. Також вкрай важливо

врахувати ризиковість сільського господарства та ймовірність отримання стабільних доходів. Обираючи напрям спеціалізації, необхідно зосередитися на тому, який зможе забезпечити вищі прибутки при якомога меншому рівні витрат.

Нині, проаналізувавши свою діяльність, велика кількість голів господарств розуміє необхідність правильного вибору напрямку діяльності та перевагу стабільності розвитку над миттєвими прибутками.

Не підлягають сумніву економічні переваги спеціалізованого виробництва. Проте дуже важливо підходити досить виважено до вибору напрямку спеціалізації та оптимізації виробництва. Адже, наприклад, виробляючи широкий асортимент продукції, підприємство розпорошує, подрібнює свої ресурси, і тому досить часто не досягає успіху. Обираючи вузьку спеціалізацію, фермер матиме більші обсяги виробництва, зможе економити ресурси. Фермерське господарство через обмеженість капіталу частіше за все робить вибір на користь обмеженого набору продукції. Але такий шлях є досить ризиковим, оскільки виробляючи декілька видів продукції, фермер себе вберігає від повного банкрутства у кризових ситуаціях.

На наш погляд, доцільніше обирати декілька напрямів діяльності. Проте дуже важливо правильно поєднати різні напрями, які повинні бути супутніми або доповнюючими. Якщо обирати конкуруючі галузі, то одна галузь буде відбирати ресурси на користь іншої. Коли ж фермер обирає доповнюючі галузі, то використання ресурсів в одній сприятиме утворенню додаткових ресурсів в іншій. Наприклад, частину продукції рослинництва можна використовувати як корм для тварин. При правильній доповнюючій сівозміні, наприклад, вирощуючи бобові, ми сприятимемо накопиченню корисних речовин, зокрема азоту у ґрунті. Це в свою чергу дозволить підвищити урожайність зернових.

Коли вже господарство досягне рівня ефективної роботи, можна говорити про більш вузьку спеціалізацію виробництва, про вироблення високоякісної продукції, використання новітніх технологій тощо.

Дослідивши та проаналізувавши літературні джерела з даної тематики, можемо говорити про те, що серед сучасних вчених не існує єдиної думки стосовно оптимального розміру аграрного підприємства. Частина вчених пропонує виходити із наявних трудових ресурсів, інші – від обраного напряму діяльності та у поєднанні із забезпеченістю працівниками. Такий підхід ми вважаємо раціональним, однак, якщо говорити про етап створення фермерського господарства. Проте навіть у цей період необхідно враховувати наявний стартовий капітал, технічне забезпечення господарства.

Звісно, що всі вказані нами підходи заслуговують на увагу. Проте, на нашу думку, питання необхідно розглядати в комплексі. Ми дійшли думки, що бажано, для того щоб визначити оптимальні розміри сільськогосподарського підприємства, необхідно здійснити комплексний універсальний підхід і мати низку показників.

Ми підтримуємо думку про те, що немає можливості віднайти ідеальний розмір сільськогосподарського підприємства, котрий міг би задовольнити будь-які умови. Однак, пошук необхідно здійснювати для кожного окремого господарства. І знайти таке рішення, яке би в існуючих умовах дозволило би отримати найкращий результат при найменшому можливому рівні витрат, тобто дійсно бути оптимальним.

Якщо говорити у розрізі фермерських господарств, то очевидно, що обсяг продукції, вироблений одним дрібним фермером не буде мати суттєвого впливу на формування ринкової ціни. А отже, прибуток фермера залежатиме від обсягу виробленої ним продукції. Звісно, що збільшуючи обсяги виробництва, фермер збільшує витрати. Проте затрати на одиницю продукції будуть ставати меншими, коли збільшуються обсяги продукції, звісно до певної межі.

Найбільш раціональним способом оптимізації діяльності сільськогосподарського підприємства та пошуком оптимальних спеціалізації та розмірів є економіко-математичне моделювання, яке дозволяє врахувати

значну кількість факторів та провести значні автоматизовані розрахунки для прийняття оптимального рішення.

2.2. Економіко-математичне моделювання діяльності аграрних підприємств

З розвитком ринкових відносин, керівники підприємств все частіше підкоряються стихійності розвитку ринку, забуваючи при цьому про планування. Однак, немає сумніву в тому, що вкрай необхідним є перспективне планування. І на допомогу в цьому приходять економіко-математичне моделювання різних ланок економіки в цілому та аграрного сектору зокрема.

Прийняття управлінських рішень – дуже складне завдання. Особі, що приймає рішення, необхідно проаналізувати велику кількість різних показників, врахувати вплив зовнішніх та внутрішніх факторів. І це при тому, що ринкові умови створюють значу кількість випадкових факторів. Людина не зможе опрацювати одночасно більше ніж десять невідомих (показників). Саме тому, необхідним є використання інструментарію економіко-математичного моделювання [19, с.8, 21, с.32].

Можна виділити декілька класів економіко-математичних моделей. Їх поділ на види чи класи залежить від критерію класифікації. Найбільш загальне класифікування виглядатиме наступним чином.

Моделі загального цільового призначення – частіше за все теоретико-аналітичні, можуть бути використані при вивченні загальних властивостей та закономірностей економічних процесів. Також можуть носити прикладний характер та застосовуватися для розв'язування конкретних економічних завдань.

За ступенем агрегування моделі можна розділити на мікроекономічні та макроекономічні. Перші відповідно використовуються на рівні господарств, другі – описують економіку в цілому.

Також можна виділити моделі за їх конкретним призначенням, як то оптимізаційні, імітаційні, ігрові тощо.

І в залежності від врахування чи неврахування часу, моделі можна поділити на динамічні чи статистичні.

Інша група вчених виділяє наступні декілька основних видів економіко-математичних моделей: регресійні або економетричні; евристичні – побудовані з урахуванням оцінок експертів; оптимізаційні; моделі теорії ігор; системи масового обслуговування та імітаційні моделі.

Деякі [5, с.14] вчені стверджують, що найбільш поширеними при економіко-математичному моделюванні є балансові та оптимізаційні моделі. Балансові моделі зазвичай описуються системою балансових таблиць у вигляді матриці (таблиці). У балансовій моделі зазвичай описується структура економічної системи (рис. 2.3) на основі звітних даних.

	Змінні величини X_i				
Обмеження	БЛОК 1				Обсяги обмежень
		БЛОК 2			
			...		
				Блок n	
	Блок, що пов'язує				

Рисунок 2.3. Схематичний вигляд балансової моделі*

* на основі вивчених джерел

На відміну від балансових моделей, в оптимізаційних моделях описуються умови функціонування економічної системи на підставі планово-нормативної інформації.

На нашу думку, необхідно виділяти два великі класи моделей, які можуть застосовуватися у сільськогосподарському виробництві. Перший клас – економетричні моделі. Це можуть бути регресійні чи багатофакторні моделі тощо. Вони можуть бути різного ступеню складності та слугують для опису процесу загалом, для визначення залежності між факторами та показниками. Другий великий клас – оптимізаційні моделі. У цих моделях завжди є цільова функція та система обмежень. Вони також можуть бути різного ступеню складності. Але мета їх побудови одна – визначити найкращий варіант розвитку у даних умовах.

Основоположниками теорії економіко-математичного моделювання були В.А. Кардаш, М.Є. Браславець, Дж.Данциг, Л.В. Канторович, Р.Г. Кравченко, Е.Н. Крилатих, А.П. Курносів, І.Г. Попов та ін. Серед сучасних вчених хотілося б відмітити роботи А.М. Гатауліна, О.М. Онищенко, С.А. Минюка, С.І. Наконечного, С.С. Савіної, М.М. Тунєєва та ін.

Однак, за часів планової економіки основну увагу було зосереджено на побудові оптимізаційних моделей для сільськогосподарських підприємств в цілому та окремих галузях. Так, було побудовано модель визначення розміщення та спеціалізації виробництва, визначення оптимального раціону харчування тварин; оптимального обігу та структури стада; оптимального складу машинно-тракторного парку. Проте побудовані моделі між собою не пов'язувалися і мали дуже низьке практичне значення.

Наведемо приклади запису моделі оптимального раціону годівлі тварин.

Для запису математичної моделі введемо позначення:

Індекси:

i – поживні речовини;

j – види кормів;

h – групи кормів.

Множини:

M – поживні речовини;

$M1$ – співвідношення поживних речовин;

$M2$ – обмеження за окремими видами кормів;

N - групи кормів;

$N1$ – співвідношення груп кормів;

N – види кормів;

$N1$ – допоміжні змінні.

Умовні позначення:

x_j – кількість корму, кормової добавки j -го виду в раціоні;

$x_j(i)$ – загальна кількість кормових одиниць в раціоні;

c_j – собівартість, ціна придбання j -го корму, кормової добавки;

a_{ij} – вміст i -ї поживної речовини в одиниці виміру j -го виду корму;

ah_j – вміст кормових одиниць в одиниці виміру j -го виду корму за h -ю групою кормів;

$\alpha h_j, \beta h_j$ – зоотехнічно допустима питома вага h -ї групи кормів у загальній поживності раціону;

a_i – коефіцієнти пропорційності між групами кормів;

b_i – добова потреба тварини у i -й поживній речовині;

$\underline{b}_i(j), \overline{b}_i(j)$ – допустимі нижня та верхня межа введення в раціон j -го виду корму;

α_{ij} – логічний коефіцієнт, що дорівнює 1 або 0.

Необхідно: знайти вектор $X (x_j, x_i)$, що забезпечує мінімум собівартості кормового раціону:

$$f(x) = \sum c_j x_j \rightarrow \min$$

за умов:

1) вмісту в раціоні не менше ніж вимагається за нормами кількості поживних речовин:

$$\sum a_{ij} x_j \geq b_i \quad (i \in M),$$

загальна поживність раціону має становити (корм. од.):

$$\sum a_{ij} x_j - x_{j(i)} = 0, x_{j(i)} \geq b_i \quad (i \in M), (j \in N1);$$

2) вміст у раціоні різних груп кормів у межах, що задовольняють зоотехнічні вимоги годівлі тварин:

$$\beta h_i x_{j(i)} \leq \sum a_{hj} x_j \leq \beta h_i x_{j(i)} \quad (h \in H);$$

3) дотримання в раціоні співвідношення окремих поживних речовин та груп кормів:

$$\sum w_{hi} * x_j - \sum w_{hj} * x_j \leq 0 \quad (h \in H1), (i \in M1);$$

4) вміст окремих видів кормів в раціоні в біологічно обумовлених межах:

$$b_i(j) \leq \alpha_{ij} x_j \leq b_i(j) \quad (i \in M2);$$

5) невід'ємність змінних:

$$x_j \geq 0, x_j(i) \geq 0.$$

У деяких випадках при розрахунку оптимальних раціонів годівлі, зважаючи на конкретні специфічні умови підприємства, можуть бути введені додаткові обмеження.

Запишемо модель оптимального землекористування за умови максимуму прибутку:

$$F = \sum_{j=1}^n m_j x_j - \sum_{j=1}^n q_j x_j \rightarrow \max$$

де m_j – ціна реалізації продукції j -го виду;

x_j – обсяг виробництва продукції j -го виду;

q_j – витрати на виробництво продукції j -го виду;

n – сукупність змінних.

Система обмежень:

1) за наявністю сільгоспугідь:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = o_j \pm z_i^n$$

де a_{ij} – потреба в i -му виді сільгоспугідь у розрахунку на j -й вид продукції:

o_i – обсяг продукції;

z_i – поповнення ресурсу.

2) За трудовими ресурсами:

$$\sum_{j=1}^n p_{ij}x_j \leq b_j \pm z_i^p$$

де p_{ij} – норма витрат праці;

b_j – наявність трудових ресурсів;

z_i – додаткові трудові ресурси.

3) Потреба господарства у кормах:

$$\sum_{j=1}^n q_{ij}y_j \geq \sum_{j=1}^n r_{ij}x_j$$

де q_{ij} – площа посіву;

y_j – урожайність;

x_j – виробництво тваринницької продукції;

r_{ij} – потреба у кормах.

4) Капітальні вкладення:

$$\sum_{j=1}^n a_{uj}x_j + \sum_{j=1}^n a_{uj}x_j \leq b_u$$

де a_{uj} – норма капітальних вкладень;

u – індекс капітальних вкладень;

b_u – обсяг капітальних вкладень.

5) Реалізація продукції:

$$x_j \geq q_j$$

де q_j – обсяг реалізації продукції.

6) Додаткові обмеження:

$$A_{j1} \leq x_j \leq A_{j2}$$

де A_{j1} , A_{j2} – мінімальний та максимальний обсяги виробництва продукції.

7) Сівозміни:

$$x_j \geq S_j y_j$$

де S_j – площа посіву;

y_j – урожайність.

8) Умова невід'ємності:

$$x_j \geq 0$$

Деякі автори пропонують наступну інтерпретацію задачі поєднання галузей. Хоча на наш погляд таке формулювання задачі є занадто складним та складним до використання на практиці:

$$C = \sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^r c_j x_{jk} + \sum_{j=l+1}^l c_i x_j - \sum x_i \rightarrow \max$$

Система обмежень:

1) за використання землі:

$$\sum_{j=1}^l a_{ij} x_{jk} \leq S_k$$

2) за використання кормів:

$$\sum_{j=1}^l a_{ijn} x_j - \sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^r v_{ijnk} x_{jk} \leq b_{inj}$$

3) використання трудових ресурсів:

$$\sum_{j=1}^l a_{ijt} x_j + \sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^r a_{ijkk} x_{jk} \leq b_{it}$$

4) виробничі витрати:

$$\sum_{j=l+1}^l a_{ij} x_j - \sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^r a_{ijk} x_{jk} - x_s \leq 0$$

5) використання добрив:

$$\sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^r a_{ijk} x_{ik} - \sum_{j=l+1}^l v_{ij} x_j \leq \sum_{s=1}^u g_{is} b_s$$

б) інші ресурси:

$$\sum_{j=l+1}^l a_{ij} x_j + \sum_{j=1}^l \sum_{k=1}^r a_{ijk} x_{ik} \leq b_i$$

7) додаткові обмеження:

$$\sum_{k=l+1}^{lr} x_{jk} \geq G_j$$

$$\sum_{k=1}^r x_{jk} \leq G_j$$

$$x_j \geq G_j$$

8) невід'ємність змінних:

$$x_{jk} \geq 0$$

$$x_j \geq 0$$

$$x_s \geq 0$$

У даній моделі

a_{ijk} – норма затрат ресурсів на виробництво одиниці продукції;

a_{jk} – обернений показник урожайності певної культури;

a_{ij} – норма затрат ресурсів на виробництво одиниці продукції тваринництва;

a_{jih} – норма затрат елементів годівлі на виробництво одиниці продукції тваринництва;

a_{ijt} – норма затрат праці на виробництво певної групи кормів на виробництво одиниці продукції за певний період;

b_i – кількість ресурсів певного виду;

b_{ih} – кількість кормових ресурсів певного виду за відповідною групою кормів;

b_{ih} – кількість трудових ресурсів певного виду у певному періоді року;

v_{ijk} – виробництво кормових ресурсів одиниці продукції протягом певного періоду;

v_{ij} – вихід органічних добрив на виробництво одиниці продукції тваринництва;

g_{is} – вміст діючої речовини на одиницю добрива;

s_k – площа певної ділянки землі;

d_{jk} – питома вага площі певної культури на відповідній ділянці угідь;

l – множина виробничих ресурсів на підприємстві;

M_1 – множина кормових речовин;

M_2 – множина видів трудових затрат;

M_3 – множина виробничих затрат;

M_4 – множина поживних елементів добрив;

M_0 – множина інших виробничих ресурсів;

N – кількість груп кормів;

T – кількість напружених періодів;

U – множина добрив;

r – кількість ділянок землі;

x_{jk} – обсяг виробництва одиниці продукції;

x_j – обсяг виробництва продукції тваринництва;

x_i – виробничі витрати;

c_j – оцінка одиниці продукції.

Як уже вказувалося, економіко-математичне моделювання є одним із найпотужніших інструментів для прийняття управлінських рішень у сучасних мінливих умовах. На нашу думку, найбільше практичне значення мають оптимізаційні моделі. Однак, досить довгий час при моделюванні процесів у аграрному секторі застосовувалися лише відокремлені лінійні моделі. Такі моделі мали різні цільові функції. Традиційно в оптимізаційних моделях використовуються дві цільові функції – максимум прибутку або мінімум витрат. Застосовувати обидві мети одночасно неможливо. Ми можемо вимагати, наприклад, при досягнуті якогось заданого прибутку, але при цьому

щоб були якомога нижчі (мінімальні) затрати. Або може бути мета при даному встановленому рівні витрат досягти якомога більшого (максимального) прибутку. Проте це вже будуть не традиційні лінійні моделі, не дивлячись на те, що будуватися і розв'язуватися будуть лінійні моделі. Окремим випадком якщо шукаючи оптимальну структуру сільгоспугідь додати умову забезпечити власними кормами тваринництва, можемо додати вимогу мінімізувати витрати використання землі. На сьогодні також можна зустріти вимогу мінімізувати шкідливий вплив на навколишнє середовище.

Зрозуміло, що використовуючи лише лінійні моделі, ми не зможемо адекватно описати реально існуючу ситуацію. Найперше, досить складно лінійно описати вплив природних факторів на сільськогосподарське виробництво. Жоден аграрій не захищений від впливу природно-кліматичних факторів. Сільське господарство завжди було і буде зоною ризикового виробництва. Переважна більшість показників, які є джерелами для побудови оптимізаційної моделі, мають випадковий характер, більше того, вони так чи інакше матимуть ознаки невизначеності. Тому, задача математичного моделювання ускладнюється і вже ми не можемо прийняти однозначне рішення. На думку фахівців, використання оптимізаційних моделей виправдано у тому випадку, коли переважна кількість виробничих параметрів має позитивні тренди.

Тому, на нашу думку, ми можемо використовувати лінійне програмування лише для того, щоб отримати деяке попереднє рішення. Або у тому випадку, коли ми хочемо порівняти результати отримані за допомогою лінійних моделей та більш складних моделей. Тим не менше, це не говорить про те, що лінійні моделі не повинні будуватися і використовуватися. Їх можна застосовувати для розв'язання якихось нескладних задач, що мають обмежену кількість параметрів. Також, якщо на якомусь етапі моделювання процесу виробництва ми не потребуємо високої точності, ми можемо застосовувати лінійні моделі.

Будуючи економіко-математичні моделі, ми не повинні забувати, що переважна кількість економічних процесів, процесів виробництва у сільському господарстві, є достатньо складні, і тому, описати їх лише за допомогою лінійних детермінованих моделей неможливо. Можемо згадати випадок, коли змінні приймають дискретні значення з певного проміжку, що суттєво ускладнює пошук рішення навіть маючи лінійні обмеження та критерій, наприклад, у задачі оптимізації машинно-тракторного парку.

Деякою мірою ці вади можна компенсувати, застосовуючи лінійні багатокритеріальні задачі. У загальному вигляді багатокритеріальну модель можна записати наступним чином:

$$\begin{aligned}
 F_1(\bar{x}) &= \sum_{i=1}^n c_i x_i \rightarrow \max \\
 F_2(\bar{x}) &= \sum_{i=1}^n p_i x_i \rightarrow \max \\
 F_3(\bar{x}) &= \sum_{i=1}^n d_i x_i \rightarrow \min \\
 &\dots \\
 &\begin{cases} \sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq (\geq) b_j, & j = \overline{1, m} \\ x_i \geq 0, & i = \overline{1, n} \end{cases}
 \end{aligned}$$

Побудова багатокритеріальна модель може мати, наприклад, три цільові функції: максимум прибутку, максимум рентабельності та мінімум витрат ресурсів при вирощуванні зерна. Доцільно використовувати таку модель у динамічній інтерпретації, застосовуючи для пошуку рішення метод «поступок».

Також альтернативним методом лінійному програмуванню може слугувати параметричне програмування. Задача параметричного моделювання у загальному вигляді записується наступним чином:

$$F = \sum_{i=1}^n c_i(t_k)x_i \rightarrow \max(\min)$$

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n a_{ij}(t_k)x_i = b_j(t_k), & j = \overline{1, m} \\ x_i \geq 0, & i = \overline{1, n} \end{cases}$$

У даному записі t_k – параметр, який може набувати значень із заданого проміжку $[a_k; b_k]$. Як бачимо із запису, коефіцієнти у цільовій функції та в обмеженнях, залежать від значень параметрів t_k . Моделі, побудовані як параметричні, дають можливість визначити розвиток виробничої діяльності сільськогосподарського підприємства в цілому або його окремих галузей, залежно від множини значень відповідних параметрів.

Параметрами можуть слугувати, наприклад, час, або якість інші фактори, які можуть впливати на коефіцієнти при невідомих [14, 47, 8, 16]. Також є сенс вводити в задачу граничні (верхні та нижні) значення деяких параметрів. Ми повинні розуміти, що, наприклад, урожайність сільськогосподарських культур є випадковою величиною, але з якогось заданого проміжку. Те саме стосується, наприклад, норм споживання кормів, тощо. Доцільним є застосування моделей параметричного програмування у сучасних умовах, коли ми спостерігаємо недетермінованість цін на продукцію та ресурси. До того ж, у таких задачах, самі обмеження можуть носити детермінований характер, а цільова функція мати коливання у деякому визначеному діапазоні. Нами було побудовано модель визначення оптимальної структури виробництва для сільськогосподарського підприємства з використанням параметричного програмування. Задача будувалася в умовах невизначеності. При цьому у якості цільової функції був мінімум витрат, а невизначеними були характеристики критерію оптимізації та праві частини обмежень. Розв'язок дав позитивний досвід і довів, що можна

і доцільно міняти параметри моделі, щоб описувати реальні виробничі процеси.

На наш погляд, більшою мірою реальні результати (у порівнянні із іншими типами моделей), можна отримати, використовуючи стохастичне програмування. Моделі, складені за вимогами стохастичного програмування, можуть записуватися у декількох варіантах:

$$\begin{array}{l}
 F = \sum_{j=1}^n \bar{c}_j x_j \rightarrow \max(\min) \\
 \left\{ \begin{array}{l}
 P\left(\sum_{j=1}^n \bar{a}_{ij} x_j \leq \bar{b}_i\right) \geq p_i, \\
 P\left(\sum_{j=1}^n \bar{v}_{ij} x_j \geq \bar{Q}_i\right) \geq p_i, \\
 x_j \geq 0.
 \end{array} \right.
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 F = P\left(\sum_{j=1}^n c_j x_j \geq F_{\min}\right) \rightarrow \max(\min) \\
 \left\{ \begin{array}{l}
 P\left(\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i\right) \geq p_i, \\
 P\left(\sum_{j=1}^n v_{ij} x_j \geq Q_i\right) \geq p_i, \\
 x_{j \min} \leq x_j \leq x_{j \max}.
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

Таким чином, динамічний розвиток сільськогосподарського виробництва, значний вплив природно-кліматичних умов, невизначений характер зовнішніх та внутрішніх показників, обмежують можливості використання задач лінійного програмування при оптимізації виробничих процесів сільського господарства. Створюючи моделі аграрного виробництва, ми повинні застосовувати більш складні моделі, зокрема багатокритеріальні, параметричні та стохастичні.

2.3. Застосування стохастичного моделювання для моделювання структури виробництва сільськогосподарських підприємств

Важливим кроком в оптимізації діяльності сільськогосподарського підприємства є визначення раціонального напрямку роботи, тобто його спеціалізації. Перш за все, необхідно визначити рівень спеціалізації що

склалася та проаналізувати ту, яка планується і визначити її ефективність. Для цього процесу повинна бути розроблена система показників.

Дослідивши літературні джерела [19, с.45; 33, с.19; 11, с.19; 22, с.10; 14, с.35; 29, с.16; 13], ми визначили, що показники для опису спеціалізації діляться на два великі класи. Перший описує виробничий напрям, другий – рівень спеціалізації. Напрямок спеціалізації характеризують такі показники як структура товарної та валової продукції, окремих галузей, затрат, посівних площ тощо. Ми дотримуємося думки тих сучасних вчених, які вважають, що основний показник для визначення рівня спеціалізації – це структура товарної продукції, яка може оцінюватися як у фактичних так і у порівняних цінах.

В Україні ми можемо спостерігати досить недосконалу систему звітності сільськогосподарських підприємств, а особливо фермерських господарств. Тому для того, щоб визначити рівень їх спеціалізації, доцільно користуватися натуральними показниками.

На ефективність виробництва сільськогосподарських підприємств має вплив багато факторів, одними із основних є напрям спеціалізації та розміри. Тому, найважливішим завданням для оптимізації діяльності сільськогосподарських підприємств є визначення їх раціональних розмірів та спеціалізації. Ці два аспекти дуже пов'язані один з одним. Адже у відповідності від обраного напрямку діяльності залежить, які ресурси (тобто розміри) потрібні. З іншого боку, маючи певні ресурси (розміри) обирається напрям спеціалізації.

Найбільш потужним сучасним інструментом, що дозволяє визначити оптимальний розмір сільськогосподарського підприємства та його раціональну спеціалізацію, є економіко-математичне моделювання.

Перші роботи у галузі економіко-математичного моделювання належали академіку Л.В. Канторовичу та закордонному вченому Д.Данцигу. Значний внесок у розвиток даного напрямку, а саме моделюванню сільськогосподарського виробництва зробили М.Е. Браславец, К.А.

Багріновський, Е.Н. Крилатих. Серед сучасних вчених свій внесок зробили А.М. Гатаулін, М.М. Тунєєв, С.І. Наконечний, С.С. Савіна та ін.

Однак у своїх працях, ці вчені зосереджували свої дослідження здебільшого на методах лінійної оптимізації. Проте загальновідомим є факт того, що сільське господарство взагалі, на в нашій країні зокрема, а особливо в сучасних умовах, є зоною ризикового виробництва. Тому, враховуючи нестабільні ринкові умови, кризові умови сьогодення, ми вважаємо, що необхідно досліджувати проблему економіко-математичного моделювання у сільському господарстві в напрямі врахування стохастичності та нелінійності процесів, що відбуваються.

Важливим аспектом є врахування особливостей аграрного виробництва. Адже сільське господарство, наприклад, дуже залежить від природно-кліматичних умов; має обмеженість у просторі, тобто обмежені площі угідь; процес виробництва дуже залежить від різних біологічних умов (особливо у тваринництві); еластичність попиту на сільськогосподарську продукцію є невисокою; дуже стримуючим фактором є неоднорідність роботи, сезонність сільськогосподарського виробництва та споживання аграрної продукції; зазвичай багатогалузевий характер виробництва у галузі.

Особливості, про які ми говорили, мають вплив на весь процес виробництва. Адже у сільському господарстві не можна різко збільшити, наприклад, площі угідь, що обробляються, чи поголів'я тварин (через розміри приміщень), і відповідно, розміри виробництва. Неможливо різко підвищити продуктивність праці при тих же трудових ресурсах та умовах, тощо.

Відповідно, при моделюванні чи оптимізації виробництва у сільському господарстві виникають утруднення. З іншого боку, у сучасному мінливому ринковому середовищі, ми не можемо приймати рішення без використання сучасних інструментів. На зараз використання інструментарію економіко-математичного моделювання при прийнятті рішень у сільському господарстві це не данина моді, це – необхідність. Особливо актуальним є застосування економіко-математичного моделювання в сучасних ринкових умовах.

Надходить дуже багато нової інформації, міняється кон'юнктура ринку, гравці змінюють свої стратегії, виникають непередбачувані перепони тощо. Людина неспроможна без допоміжних засобів обробити ту кількість інформації, яка надходить, для того, щоб прийняти найкраще рішення.

Для великих сільськогосподарських підприємств, ця проблема не є такою актуальною, оскільки у них частіше за все вже устаткувалися і розміри і напрям діяльності. Особливої актуальності це набуває для невеликих господарств, які вимушені конкурувати із великими у нестабільних умовах.

У радянські часи плани будувалися на декілька (п'ять-десять) років наперед. Сьогодні світ настільки швидкоплинний, що на перші шпальта виходять короткострокове та оперативне планування. Нині потрібно чимнайшвидше реагувати на зміни ринкових умов.

Протягом будови незалежності, в Україні з'явилася дуже велика кількість різних організаційно-правових форм господарювання. Тому це потребує адаптації економіко-математичних моделей для різних господарчих форм. Впровадження розроблених моделей наразі не є проблемою, оскільки маємо достатньо потужну електронно-обчислювальну техніку, яка справляється із навіть дуже великими задачами.

Як ми вже говорили, аграрне виробництво – найбільш ризикована галузь економіки. Звісно, що великий вплив мають природні умови, але ми також стикаємося із непередбачуваними витратами, і, відповідно, результатами виробництва. Великий внесок у проблему вносять ринкові умови. Адже саме вони чинять умови економічної невизначеності. Це проявляється у коливаннях цін, попиту та пропозиції, міняються (зазвичай підвищуються) відсоткові ставки по кредитах тощо. Отже, приймаючись за побудову економіко-математичної моделі для сільського господарства, ми повинні окреслити випадкові та детерміновані його фактори.

Випадкові фактори можемо розділити на наступні групи:

Перша група - природно-біологічні. До них відносяться погодні умови, такі як температура та вологість повітря, кількість опадів, що випали,

температура та вологість ґрунту тощо. Це природні умови. До біологічних можна віднести непередбачувані хвороби рослин та тварин, напади комах, пошкодження культур тощо.

Друга група – організаційно-економічні. Серед економічних – зміна попиту на аграрну продукцію, різкі коливання реалізаційних цін, мінливі ресурсні ціни тощо. Серед організаційних, наприклад, розвиненість інфраструктури, безперебійна (що неможливо) робота машин та механізмів тощо.

І третя група – соціальні. До соціальних факторів, що мають вплив на аграрне виробництво можна віднести, наприклад, постійну міграцію трудових ресурсів, недостатню кваліфікацію працівників, інші зовнішні соціальні умови.

Дуже часто, розроблені оптимізаційні моделі не впроваджуються у виробництво. Оскільки такі моделі здебільшого лінійні, із лінійними цільовою функцією та системою обмежень. Проте, як ми вже зазначали вище, економічні процеси та явища мають дуже складний та нелінійний характер. Навіть якщо просто звернути увагу на формули розрахунку рентабельності виробництва чи продуктивності праці, ми побачимо, що це – нелінійні вирази. Якщо дослідити обсягом виробництва та витратами на нього, ми отримаємо нелінійну функцію.

Застосування лінійно-динамічних моделей, які достатньо не часто будуються, не вирішують проблеми адекватності моделей. Їх зручно використовувати маючи планове виробництво за адміністративного планування. Проте як вважають деякі сучасні вчені [12] і ми також дотримуємося цієї думки, що найбільш доцільно було би в даних умовах використовувати методи стохастичного програмування. Адже більшість факторів сучасної ринкової економіки носять випадковий характер, підприємства не мають достатньої кількості достовірної інформації, передбачити поведінку інших учасників ринку досить складно.

Стохастичні задачі оптимізації сільського господарства, коли ми не маємо повної достовірної інформації, можна сформулювати в трьох варіантах [29, 23, 15]. Це так звані ММ, МП та ПП постановки. Деякі автори дають інакші назви: одноетапна жорстка постановка (М-задача); одноетапна задача з ймовірнісними обмеженнями (Р-задача) та двоетапна задача.

ММ-постановка або М-задача записується наступним чином:

$$F = \sum_{j=1}^n \bar{c}_j x_j \rightarrow \max(\min)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n \bar{a}_{ij} x_j \leq \bar{b}_i, \\ \sum_{j=1}^n \bar{v}_{ij} x_j \geq \bar{Q}_i, \\ x_j \geq 0. \end{array} \right. ,$$

В ній необхідно знайти мінімальне або максимальне значення цільової функції. Але в якості цільової функції є математичне сподівання певної величини. М-задача: М – математичне сподівання.

Коефіцієнтами цільової функції та параметрами у системі обмежень є математичне сподівання відповідної величини. У першому обмеженні описується умова оптимального (обмеженого) використання ресурсів, що є у господарстві. У другому обмеженні описано умову, за якої господарство має виконати замовлення щодо вироблення певних обсягів відповідної продукції.

МП-постановку або Р-задачу записують так:

$$F = \sum_{j=1}^n \bar{c}_j x_j \rightarrow \max(\min)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P \left(\sum_{j=1}^n \bar{a}_{ij} x_j \leq \bar{b}_i \right) \geq p_i, \\ P \left(\sum_{j=1}^n \bar{v}_{ij} x_j \geq \bar{Q}_i \right) \geq p_i, \\ x_j \geq 0. \end{array} \right. ,$$

P-задача: P – ймовірність. Таким чином, в умовах (обмеженнях) вимагається, щоб ймовірність виконання умови була не менше ніж наперед задана.

ПП-постановка записується наступним чином:

$$F = P\left(\sum_{j=1}^n c_j x_j \geq F_{min}\right) \rightarrow \max(\min)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P\left(\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i\right) \geq p_i, \\ P\left(\sum_{j=1}^n v_{ij} x_j \geq Q_i\right) \geq p_i, \\ x_{j \min} \leq x_j \leq x_{j \max}. \end{array} \right.$$

В цій задачі обмеження записуються подібним чином до попередньої (МП) постановки. Але вже задаються гранично допустимі значення для цільової функції. І при цьому ми повинні знайти таке рішення, що ймовірність отримати значення цільової функції не нижче (не вище) заданого граничного значення максимальна (мінімальна).

В наведених постановках:

x_j – шукані параметри задачі, наприклад, площі посівів певних культур або поголів'я тварин деякого виду;

\bar{c}_j - математичне сподівання прибутку на одиницю площі сільгоспкультур (або голову тварини);

\bar{a}_{ij} - математичне сподівання витрат ресурсів на одиницю площі або одну голову тварин;

\bar{b}_i - відповідно математичне сподівання очікуваних запасів ресурсів;

\bar{v}_{ij} - вихід продукції з одиниці площі або від однієї голови тварин;

\bar{Q}_i - очікувані мінімальні об'єми випуску продукції;

p_i – ймовірність настання відповідної події.

Однак використання стохастичного програмування не знімає проблеми адекватного моделювання реальних процесів. Навпаки, цей метод побудови

моделей досить складний і вимагає наявності значної інформаційної бази та проведення досить об'ємних попередніх розрахунків. Проте розв'язки оптимізаційних задач при використанні цього методу максимально наближені до реальних економічних процесів.

Таким чином, сільськогосподарське виробництво як галузь економіки має свої характерні відмінності, що значно ускладнюють процес моделювання. Використання найбільш простих лінійних моделей веде до спотворення реальних економічних процесів. Такі негативні тенденції може пом'якшити використання стохастичного програмування, яке, однак, є значно складнішим у підготовці вихідної інформації та створенні моделі.

При розробці моделі необхідно керуватися певними правилами, а саме:

- створена модель повинна адекватно описувати реальні технологічні та економічні процеси;
- в моделі необхідно врахувати всі істотні та суттєві моменти досліджуваного процесу, при цьому нехтуючи другорядним;
- розроблена модель повинна бути зрозумілою для користувача та зручною для реалізації на ЕОМ;
- важливим є забезпечення не порожньої множини розв'язків.

Сам процес пошуку розв'язку проходить декілька етапів:

1. Ідентифікація проблеми.

На цьому етапі відбувається формулювання задачі; виявлення можливих альтернатив розв'язання даної задачі; збір необхідної статистичної інформації; визначення вимог, умов та обмежень, вибір множини параметрів, що наявні даній проблемній ситуації.

2. Побудова моделі.

Враховуючи особливості задачі, вибирається модель, яка найбільше підходить для адекватного описання процесу, що досліджується. Встановлюються кількісні співвідношення для виразу цільової функції та обмежень у вигляді функцій.

3. Розв'язання поставленої задачі за допомогою моделі. На даному етапі крім знаходження оптимального розв'язку, необхідно (якщо це можливо) забезпечити додатковою інформацією про можливі зміни розв'язку при зміні параметрів системи, тобто проводять аналіз моделі на чутливість.

4. Перевірка адекватності моделі.

Модель можна вважати адекватною, якщо вона може забезпечити досить надійне прогнозування поведінки системи. На даному етапі можливі два випадки. Якщо результати незадовільні, то уточнюють вхідну інформацію та побудовану математичну модель і повторно шукають розв'язок. Якщо ж результати співставлення розрахунків і практичних вимог мають сенс, то вирішують питання практичного використання результатів розв'язку.

5. Реалізація результатів дослідження.

На даному етапі необхідно оформити кінцеві результати дослідження таким чином, щоб вони легко сприймалися тими, хто буде в подальшому користуватися та керувати системою.

Висновки до розділу 2

1. Визначено основні фактори, що впливають на оптимізацію діяльності аграрних підприємств в цілому та фермерських господарств зокрема. Ефективність діяльності сільськогосподарського підприємства у сучасних ринкових умовах значною мірою залежить від правильно обраного напрямку виробництва, ступеня його спеціалізації. При цьому важливо врахувати безліч зовнішніх та внутрішніх факторів. Основними групами факторів, що мають вплив на спеціалізацію аграрного підприємства є: матеріально-грошові, природно-кліматичні, трудові, матеріально-технічні, інфраструктура тощо.

2. Досліджено проблематику застосування економіко-математичного моделювання у сільському господарстві. Зокрема, визначено, що прийняття управлінського рішення є досить складним процесом. Людині не під силу врахувати всі існуючі фактори і загрози, опрацювати велику кількість

показників, щоб прийняти правильне рішення. Тому, при прийнятті рішень задля оптимізації діяльності в аграрних підприємствах, необхідно застосовувати економіко-математичне моделювання.

3. Окреслено аспекти застосування стохастичного програмування для моделювання структури виробництва аграрних підприємств. Зроблено висновок про те, що методи лінійного програмування є досить недосконалими для прийняття відповідальних масштабних рішень у виробництві. Окрім просто опрацювання інформації для прийняття рішення стосовно оптимізації діяльності необхідно врахувати значну кількість випадкових явищ. Тому, на нашу думку, обираючи метод побудови моделей для аграрного виробництва, необхідно обирати стохастичне моделювання, яке дозволяє враховувати випадковість та невизначеність зовнішніх та внутрішніх факторів та процесів.

РОЗДІЛ 3

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ

ОПТИМІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

3.1. Розрахунок оптимального розміру фермерського господарства

Для отримання високих прибутків в аграрних підприємствах, а особливо у фермерських господарствах, дуже важливо максимально ефективно використовувати всі ресурси підприємства. Оскільки фермери мають значні обмеження, це стосується всіх ресурсів і трудових, і матеріально-технічних, і звісно, природно-кліматичних. Тому одним із основних стає питання про те, який саме напрям спеціалізації обрати та який розмір господарства буде найкращим [21, 10].

Для кращого розуміння проблеми, ми дослідили досвід роботи фермерських господарств розвинених країн і можемо зробити певні висновки.

Наприклад, у США, фермерські господарства є не великими за розмірами, проте вони є вузькоспеціалізованими [17, с.22]. Причиною того є висока конкуренція та необхідність якомога краще використовувати свої можливості, виробляти високо рентабельну продукцію.

У Великій Британії, наприклад, фермери навпаки поєднують декілька галузей для кращих результатів. Сільськогосподарські угіддя у Великобританії обмежені, тому фермери повинні пристосовуватися до того, що мають. А отже, фермерам необхідно поєднувати різні галузі для отримання максимального ефекту.

Подібна, але набагато складніша ситуація у Японії [200], де переважає дрібне землекористування. Тому у аграрному секторі Японії переважає інтенсивне та науковомістне сільське господарство. Також, фермери цієї країни мають суттєву державну підтримку.

На наш погляд, є доцільним впровадження досвіду інших високорозвинених країн в нашій державі. Особливу увагу варто звернути на питання спеціалізованості виробництва.

Попри всі недоліки у розвитку економіки нашої держави, ми маємо достатньо сильні фермерські господарства, які показують гарні результати. Наприклад, досить відомим не тільки в області, а й за її межами є фермерське господарство «Владам». Господарство було утворене у 1992 році і обробляло на початку лише декілька гектарів. Обрано було напрям господарювання – овочівництво. Близькість розташування до міста дозволяє господарству без проблем реалізовувати вироблену продукцію. Сьогодні – це потужне господарство, що має ресурси для вдалого господарювання. Окрім суто вирощування овочів, фермерське господарство має власний консервний цех, де виробляється велика кількість соків, плодови та овочеві консерви. Також одним із підрозділів господарства є агромагазин, в якому реалізується як продукція господарства, так і насіння французької фірми «Clause», з якою господарство співпрацює. Також у власності фермера готель, піцерія та їдальня.

Таблиця 3.1

Економічна ефективність виробництва
у фермерському господарстві «Владам» Миколаївської області*

Показники	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Частка овочів у грошовій виручці, %	70,8	71,1	74,3	70,3	76,5	75,3
Урожайність, ц/га	279,8	328,9	333,2	338,9	287,6	345,2
Собівартість 1 ц реалізованої продукції, грн	39,47	42,63	89,2	139,4	129,3	119,6
Середня ціна реалізації, грн	64,52	97,68	110,1	141,3	137,2	123,7
Отримано прибутку (грн) у розрахунку на:						
а) 1 ц	25,05	55,05	20,84	1,86	7,87	4,07
б) 1 га	...	7913,9	5356,1	419,7	1208,4	776,4
Рівень рентабельності (збитковості), %	63,5	129,1	23,4	1,3	6,1	3,4

* за власними розрахунками

Проаналізувавши дані фермерського господарства «Владам», ми дійшли висновку щодо високого рівня спеціалізації господарства (табл. 3.1).

Досвід фермерського господарства «Владам» доводить і підтверджує нашу думку про те, що в сучасних умовах, коли ми спостерігаємо нестабільність економіки, більші шанси на успішний розвиток мають ті сільськогосподарські підприємства, які вдало сполучають галузі, тобто відбувається диверсифікація виробництва.

Дослідивши дані по фермерських господарствах області (табл. 3.2), бачимо, що більшість господарств займаються вирощуванням до двох культур. При чому частіше за все це соняшник та зернові.

Таблиця 3.2

**Ефективність вирощування зерна
від питомої ваги зернових у грошовій виручці**

Показники	Частка зернових у грошовій виручці, %						По всіх господарствах
	до 10	10,1-40	40,1-50	50,1-60	60,1-80	понад 80,1	
Кількість господарств в групі	2	9	16	14	15	5	61
Середня частка зерна в товарній продукції, %	1,6	31,7	45,5	56,4	70,9	87,2	51,9
Урожайність зернових, ц з 1 га	10,2	28,3	26,7	31,0	26,9	25,8	27,9
Собівартість 1ц реалізованої продукції, грн	88,4	71,8	57,3	66,7	67,0	66,3	65,5
Середня реалізаційна ціна 1ц, грн	78,9	71,6	77,6	84,5	76,1	73,8	78,4
Прибуток (+), збиток (-) (грн) на:							
а) 1 ц зерна	-9,5	-0,2	20,4	17,8	9,1	7,5	12,9
б) 1 га посіву	-96,9	-5,2	543,2	552,3	244,4	194,0	360,5
Рівень рентабельності (+), збитковості (-), %	-10,8	-0,3	35,5	26,7	13,5	11,4	19,7
Рентабельність продажу, %	-12,1	-0,3	26,2	21,1	11,9	10,2	16,5

¹ фермерські господарства, що здають звітність у повному обсязі

² за власними розрахунками

Нами досліджувалися у даному випадку лише крупні фермерські господарства. І ми бачимо, що у тій групі, де від зернових мають 40-50% прибутку – найбільша кількість господарств. Таким чином, можемо зробити висновок про те, що має сенс говорити про оптимізацію спеціалізації фермерських господарств. Як уже вказувалося, найкращим способом це зробити є використання методів економіко-математичного моделювання.

Аграрне виробництво має певні обмеження (земельних ресурсів, часових, тощо) а також є мета виробництва – наприклад, максимальний прибуток. Тому ми можемо використати економіко-математичне моделювання. В нинішніх нестабільних умовах це є найкращим інструментом для прийняття рішень.

Як ми вже вказували, для ефективного господарювання важливим є не окремо розміри господарства чи вдалий вибір напряму спеціалізації. Дуже важливо оптимально поєднати галузі та одночасно з цим віднайти потрібні розміри аграрного підприємства. Тому, на нашу думку, необхідно поєднати задачі пошуку оптимального розміру господарства та раціональної його спеціалізації.

Перед розробкою економіко-математичної моделі фермерського господарства, ми проаналізували дані по господарствах в цілому по області. Нами було визначено, що більшість господарств області займаються рослинництвом і зосереджують виробництво на вирощуванні зернових та технічних, а саме соняшнику та озимого ріпаку. Тому ми розробили декілька варіантів структури виробництва для фермерських господарств області (табл. 3.3).

В якості моделі ми обрали звичайну лінійну модель. За критерій оптимізації взято максимум прибутку. Оскільки задача розв'язувалася в цілому для всіх фермерських господарств, а не для одного, необхідно віднайти якісь достовірні коефіцієнти для показників. Для цього ми скористалися технологічними картами вирощування відповідних культур та фактичними показниками по фермерських господарствах у середньому за останні п'ять

років. Ми розв'язували задачу для різних площ фермерських господарств (20, 50, 100, 200, 300, 400 та 500 га).

Таблиця 3.3

Рекомендована структура виробництва
у фермерських господарствах області, %

Культури	Варіанти структури виробництва				
	1	2	3	4	5
Озима пшениця	min 60	max 60	max 50	20	40
озимий ячмінь	-	-	-	20	-
ярий ячмінь	-	max 30	max 30	-	-
соняшник	max 15	max 10	max 20	20	20
озимий ріпак	max 10	max 10	max 10	20	20
пар	10-20	min 10	min 10	20	20

* розроблено на основі [128]

Для того, щоб визначити коефіцієнти матеріальних витрат та затрат праці та інші потрібні показники, ми скористалися статистичною звітністю та склали ряд економетричних моделей. У таблиці 3.4 наведено залежності для окремих показників (інші обчислювалися аналогічно).

Таблиця 3.4

Економетричні залежності визначення коефіцієнтів для побудови
оптимізаційної моделі*

Культура	Вид залежності	Рівняння залежності
Озима пшениця	Матеріальні витрати на 1ц виробленої продукції у залежності від валового збору (урожайності та площі посіву)	$\hat{y} = 0,001x + 63,354$
	Затрати праці на 1 га посіву	$\hat{y} = -0,001x + 2,2039$
Озимий ячмінь	Матеріальні витрати на 1ц виробленої продукції залежно від валового збору	$\hat{y} = 0,00057x + 69,79$
	Затрати праці на 1 га посіву	$\hat{y} = -0,0005x + 2,21$
Соняшник	Матеріальні витрати на 1ц виробленої продукції залежно від валового збору	$\hat{y} = 0,0126x + 42,67$
	Затрати праці на 1 га посіву	$\hat{y} = -0,5x + 2,48$

* за власними розрахунками

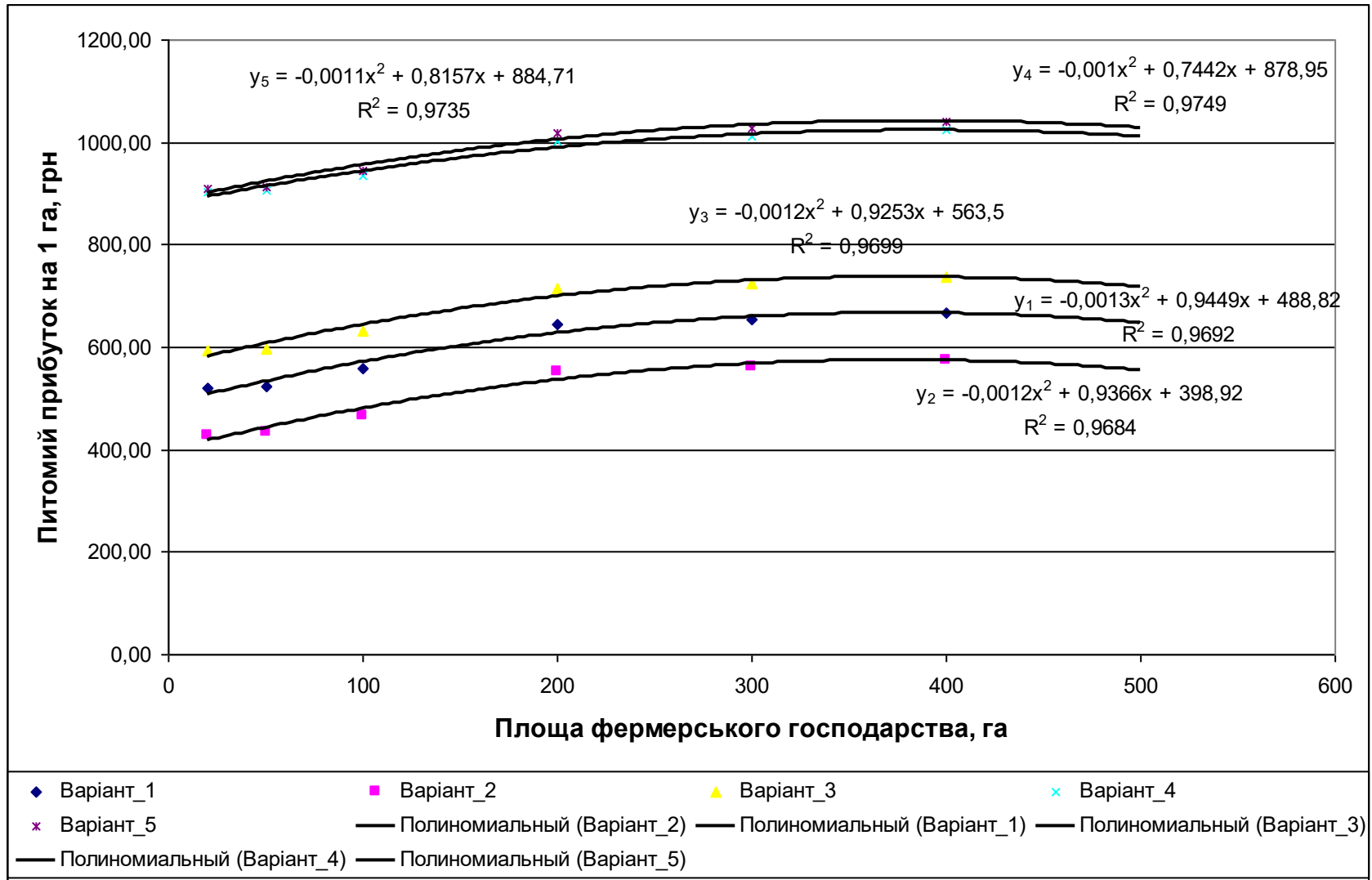


Рисунок 3.1. Економетричні залежності прибутку від площі сільськогосподарських угідь у фермерських господарствах Миколаївської області*

*власні розрахунки

Розв'язавши задачу, ми отримали залежності між загальною земельною площею господарства та питомим прибутком (рис. 3.1), а також використавши диференціальне числення, нами було розраховано оптимальний розмір фермерського господарства в залежності від структури виробництва (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Залежність розмірів фермерських господарств від структури виробництва*

Рівняння залежності	Коефіцієнт детермінації	Точка екстремуму
$y_1 = -0,0013x^2 + 0,9449x + 488,82$	$R^2 = 0,9692$	$x = 363,4$
$y_2 = -0,0012x^2 + 0,9366x + 398,92$	$R^2 = 0,9684$	$x = 390,25$
$y_3 = -0,0012x^2 + 0,9253x + 563,5$	$R^2 = 0,9699$	$x = 385,5$
$y_4 = -0,001x^2 + 0,7442x + 878,95$	$R^2 = 0,9749$	$x = 372,1$
$y_5 = -0,0011x^2 + 0,8157x + 884,71$	$R^2 = 0,9735$	$x = 370,8$

* за власними розрахунками

Проведені розрахунки дали нам можливість визначити оптимальну площу невеликих фермерських господарств, що займаються рослинництвом. Даний показник коливається у діапазоні 360-390 га (табл. 3.5).

Також, завдяки складеній моделі нам вдалося визначити раціональну рекомендовану структуру посівних площ. За нашими розрахунками, структура посівів повинна бути наступною: озима пшениця – 54%, ярий ячмінь – 18%, соняшник – 9%, озимий ріпак – 9%, пар – 10% всієї посівної площі. Проаналізувавши проведені розрахунки, ми довели, що необхідно використовувати коротко ротаційні сівозміни. Це особливо важливо для фермерських господарств, оскільки вони суттєво обмежені площею земель.

Нами було 25 задач: для кожного розміру господарства (20, 50, 100, 200, 300, 400 га) задача розв'язувалася для п'яти різних варіантів сівозміни. Відповідно, задача могла містити до 30 обмежень та близько 25 змінних.

Поруч з тим, завдяки використанню економіко-математичного моделювання, ми змогли розрахувати не тільки основні економічні показники при тому чи іншому розмірі та обраній сівозміні, але й визначити потребу в робочій силі, що є важливим для невеликих господарств. Також, зазначивши наявність грошових ресурсів, ми можемо завдяки складеній моделі розрахувати потребу у фінансових ресурсах.

При побудові моделі, ми використовуємо наступні позначення:

j – порядковий номер сільськогосподарської культури;

J – множина сільськогосподарських культур;

i – номер обмеження;

I_1, I_2, I_3 – множини обмежень по використанню земельних та трудових ресурсів;

k – номер продукції за видами використання;

K_1, K_2, K_3 – множини обмежень по виробництву, товарному виробництву та реалізації продукції;

r – номер видів виробничих витрат;

R – множина видів виробничих витрат;

x_j – шукана посівна площа j -ї культури;

\bar{c}_j – стохастична цінова складова;

\bar{y}_j – ймовірнісна складова урожайності j -ї культури;

\bar{z}_r – очікувані ймовірнісні витрати виробництва;

S – загальна посівна площа господарства;

h_j, t_j – відповідно нижня та верхня відсоткова межа j -ї культури в посівах, відповідно до вимог сівозміни;

w_0, w_y – відсоткові відношення зернових культур;

\bar{q}_j – ймовірнісна величина виходу товарної продукції від j -ї культури;

\bar{L}_k – стохастична складова використання трудових ресурсів на виробництво k -го виду продукції;

x_d – шукана потреба у додатковій робочій силі;

Z_{mg} - загальні витрати виробництва;

C_{ip} – загальна вартість товарної продукції;

F – функція прибутку.

Побудована нами економіко-математична модель має наступний вигляд:

Мета або цільова функція – максимум прибутку.

$$F = \sum_{j \in J} \overline{c_j} y_j x_j - \sum_{j \in J} \overline{z_r} \rightarrow \max.$$

За виконання наведених обмежень:

I. Визначені обмеження:

1) За використання площі сільськогосподарських угідь:

а) сумарні посівні площі окремих культур не повинні перевищувати загальну площу угідь господарства:

$$\sum_{j \in J} x_j \leq S, (j \in J);$$

б) врахування вимог сівозміни та максимальних і мінімальних посівних площ окремих культур:

$$\begin{aligned} x_j &\leq t_j S, \\ x_j &\geq h_j S \end{aligned} \quad (j \in J)$$

в) співвідношення між окремими групами зернових:

$$\sum w_o x_j \geq \sum w_y x_j, \quad (j \in J)$$

II. Ймовірнісні (стохастичні) обмеження:

2) Збалансовані обмеження за виробництвом продукції:

$$\overline{y_j} x_j = x_k, \quad (j \in J, k \in K_1)$$

3) Збалансовані обмеження за виробництвом товарної продукції:

$$\overline{q_k} x_{ki} = x_k, \quad (ki \in K_1, k \in K_2)$$

4) Збалансовані обмеження за реалізацією продукції:

$$x_k = x_{kr}, \quad (k \in K_2, kr \in K_3)$$

5) Обмеження по збалансованому використанню та визначенню потреби у додаткових трудових ресурсах:

$$\sum \bar{L}_k x_{kl} - x_d = 0, (k, kl \in K_1)$$

6) Збалансовані обмеження за використанням матеріально-грошових ресурсів:

$$\sum \bar{z}_{rj} x_k = Z_{mg}, (r \in R, j \in J, k \in K_1)$$

7) Обмеження за товарною продукцією в ймовірнісних цінах реалізації:

$$\sum \bar{c}_j y_j x_j = C_p, (j \in J)$$

III. Умова невід'ємності змінних:

$$x_m \geq 0, (m \in I_1, I_2, J, K_1, K_2, K_3, R).$$

3.2. Визначення раціональної структури виробництва фермерських господарств

Достатньо відомим у Миколаївській області є фермерське господарство «Деметра» Воно знаходиться у центральній частині області та займається зерновиробництвом. Використавши створену раніше економіко-математичну модель, ми розробили модель для визначення оптимальної галузевої структури цього фермерського господарства.

Для створення моделі, ми скористалися звітною інформацією господарства відносно наявних трудових та матеріальних ресурсів, структури сівозмін тощо. Для побудови більш точної моделі, нами було опрацьовано дані за останні п'ять років.

Скориставшись економіко-математичною моделлю, ми розв'язали поставлену задачу та визначили оптимальну структуру виробництва фермерського господарства «Деметра»

Як ми вже зазначали раніше, нами було застосовано стохастичне програмування. У відповідності до вимог цього виду моделей, поставлена перед нами задача була розв'язана у двох постановках: ММ та МР.

Для розв'язання поставленої задачі, ми визначили детерміновані та ймовірнісні параметри. До детермінованих можна віднести загальну площу господарства (S) та питому вагу відповідної культури у посівах, відповідно її мінімальний (h_j) та максимальний (t_j) рівні.

Ймовірнісними параметрами є: урожайності відповідних культур (y_j), витрати відповідних видів ресурсів на одиницю виробленої продукції (l_{ij}), вартість певного виду продукції (c_j) та шукані площі посівів певних культур (x_j).

Окрім цього також ймовірнісними будуть шукані параметри моделі: обсяги виробленої продукції (Q_j), виручка від реалізованої продукції (B), обсяги загальних виробничих витрат (Z).

Побудована нами економіко-математична модель у П-постановці буде мати наступний вигляд:

Оскільки наша мета максимізувати прибуток, а прибуток це різниця між виручкою від реалізації продукції та затратами, то критерієм задачі буде:

$$F = \bar{B} - \bar{Z} \rightarrow \max$$

Ми маємо дві групи обмежень – детерміновані та ймовірнісні.

1) обмеження з використання площ окремих культур:

$$\sum_{j \in J} x_j \leq S, (j \in J);$$

2) врахування вимог сівозміни:

$$\begin{aligned} x_j &\leq t_j S, \\ x_j &\geq h_j S \end{aligned}$$

Серед ймовірнісних обмежень:

1) виручка від реалізованої продукції:

$$P\left(\sum \bar{l}_{ij} \cdot x_j - \bar{B} = 0\right) \geq p_1$$

2) виробничі витрати:

$$P\left(\sum \bar{c}_j \cdot \bar{y}_j \cdot x_j - \bar{Z} = 0\right) \geq p_2$$

3) обсяги виробництва продукції рослинництва:

$$P\left(\sum \bar{y}_j \cdot x_j - \bar{Q}_j = 0\right) \geq p_3$$

І, звісно, необхідна вимога невід'ємності змінних:

$$x_j \geq 0$$

Для розв'язання задачі стохастичного програмування, необхідним є використання страхових резервів. Це означає, що до ймовірнісних обмежень вводилися страхові резерви.

Отже, обмеження за виробничими витратами запишеться наступним чином:

$$\sum \bar{l}_{ij} \cdot x_j + t_{p1} \sqrt{\sum \sigma_{l_{ij}}^2 \cdot x_j^2} - \bar{B} = 0$$

Виручка від реалізованої продукції:

$$\sum \bar{c}_j \cdot \bar{y}_j \cdot x_j - t_{p2} \sqrt{\sum \sigma_{c_j}^2 \cdot x_j^2} - \bar{Z} = 0$$

Обсяги виробництва рослинницької продукції:

$$\sum \bar{y}_j \cdot x_j - t_{p3} \sqrt{\sum \sigma_{y_j}^2 \cdot x_j^2} - \bar{Q}_j = 0$$

У наведених обмеження використовувався так званий поправочний коефіцієнт (t_{pi}). Цей коефіцієнт обирається від того, наскільки точними повинні бути обмеження (ймовірність).

Також у даних формулах використовується дисперсія певного показника (σ_i^2). Дисперсія обчислювалася для різних показників, наприклад, урожайності, ціни тощо.

Для того, щоб спростити обчислення, ми ввели додаткові змінні:

$$K_i = \sqrt{\sum \sigma_j^2 \cdot x_j^2}$$

Як бачимо (табл. 3.6), за результатами розв'язання задачі, фермерському господарству «Деметра» запропоновано суттєво змінити структуру посівних площ. Ми пропонуємо збільшити посіви пшениці озимої приблизно у два рази, але для цього необхідно зменшити посівну площу під озимим ячменем і суттєво, удвічі, зменшити площу під соняшником. На даний момент площа,

зайнята під соняшником дуже велика і вона значно перевищує допустимі норми. Для компенсації, ми пропонуємо біля 10% сільгоспугідь віддати під озимий ріпак. І такі ж площі залишити під пар.

Таблиця 3.6

Співвідношення посівів (звітне та змодельоване) у фермерському господарстві «Деметра» Миколаївської області *

Культури	Фактично в середньому за 2017-2021 рр.		Розрахунок	
	Площа, га	Її структура, %	Площа, га	Її структура, %
Озима пшениця	356,4	25,9	551,4	40,0
Озимий ячмінь	397,8	28,9	275,7	20,0
Соняшник	530,4	38,5	275,7	20,0
Озимий ріпак	42	3,0	137,8	10,0
Пари	51,8	3,8	137,8	10,0
Всього	1378,4	100,0	1378,4	100,0

* за власними розрахунками

Взагалі ми би пропонували голові господарства радикально переглянути структуру виробництва, змінити набір культур, який він вирощує. Тому що з тим набором, що є нині, у господарстві суттєво порушуються сівозміни та виснажуються ґрунти. У відповідності до нашої пропозиції збільшити посіви озимої пшениці, ми вважаємо за доцільне також сіяти горох або кукурудзу або, круп'яні культури, наприклад, такі як гречка чи просто.

Таблиця 3.7

Співвідношення (звітне та змодельоване) валових зборів у фермерському господарстві «Деметра»*

Культури	Фактично в середньому за 2017-2021 рр.	Розрахунок		Індекс М-задачі до факту
		М-задача	Р-задача	
Озима пшениця	13291,8	20563,4	18413,0	1,5
Озимий ячмінь	14354,0	9947,8	9279,2	0,7
Насіння соняшнику	15897,6	8262,8	8010,6	0,5
Озимий ріпак	4707,0	6179,4	6042,9	1,3

* за статистичними даними та власними розрахунками

Розроблена модель дозволяє не просто визначити структуру виробництва, а й також провести розрахунки основних економічних показників (табл. 3.7).

У відповідності до теорії стохастичного програмування, ММ задача дозволяє знайти найбільш оптимістичний варіант рішення. У МП постановці використовується поняття ймовірності, тому даний варіант розв'язання задачі має більш реалістичний результат. За даними таблиці 3.7 бачимо, що у МП задачі отримується трохи нижчий валовий збір продукції рослинництва. Це можна пояснити тим, що існує нестабільність урожайності зернових культур, тому для розв'язання задачі вводяться так звані страхові резерви.

Таблиця 3.8

Структура товарної продукції (звітна та змодельована)
у фермерському господарстві «Деметра», %*

Продукція	фактично за 2017-2021рр.		М-задача		Р-задача	
	тис. грн	%	тис. грн	%	тис. грн	%
Озима пшениця	877,9	14,4	1555,1	21,3	1376,1	25,0
Озимий ячмінь	997,1	16,4	706,4	12,9	642,6	11,7
Насіння соняшнику	3760,9	61,7	2098,6	38,3	2018,2	36,7
Озимий ріпак	461,0	7,6	1514,4	27,6	1464,6	26,6
Всього по рослинництву	6096,9	100,0	5874,4	100,0	5501,5	100,0

* за власними розрахунками

Оцінити структуру виручки, яка зміниться у зв'язку із зміною структури посівів і, відповідно валових зборів, можемо за даними таблиці 3.8.

Якщо у господарстві дослухаються до наших рекомендацій і змінять структуру виробництва, то відбудуться зміни у структурі виручки. За розрахунками виручка дещо зменшиться, але при цьому буде збережено родючість ґрунтів, що дозволить у майбутньому отримувати більші валові збори, а відповідно і доходи.

При запропонованій структурі виробництва найбільша виручка буде отримана також від вирощування соняшнику та озимого ріпаку. Суттєво зростає виручка від реалізації зернових.

Таблиця 3.9

Економічні показники (звітні та змодельовані)
у фермерському господарстві «Деметра» Миколаївської області*

Показники	Фактично в середньому за 2017-2021рр.	Розрахунково		
		М-задача	Р-задача	
			По моделі	Страхові резерви
Собівартість продукції, тис. грн	3331,0	3019,1	2863,4	121,4
Вартість товарної продукції, тис. грн	6096,9	5874,4	5501,5	130,5
Прибуток, тис. грн	2765,9	2855,3	2638,2	251,9
Прибуток на 1 га, грн	2006,6	2071,5	1914,0	182,7
Рівень рентабельності,%	83,0	94,6	92,1	-

* за власними розрахунками

Результати, отримані при розв'язанні економіко-математичної задачі (табл. 3.9), показують, що прибуток за ММ та МП задачами відповідно становитиме 2855,3 та 2638,2 тис. грн і рівень рентабельності підвищується на 11,5 та 9,1% відповідно. А це говорить, що економічна ефективність виробництва підвищиться. Вищий рівень рентабельності у даному випадку можливий саме завдяки оптимізації структури виробництва.

На жаль, тваринництво у нашій країні знаходиться у занепаді. Тваринницька продукція практично не вирощується у великих господарствах, особливо у південному регіоні. Не виключенням є і фермерські господарства. В основному вирощуванням продукції тваринництва займаються господарства населення.

Серед незначної кількості фермерських господарств, які займаються тваринництвом в нашій області, можемо зазначити такі господарства «Номировський» та «Барвінок», що вирощують велику рогату худобу та

виробляють молоко. Вирощуванням птиці в нашій області займається достатньо відоме господарство «Обрій».

Зважаючи на те, що на наш погляд, ситуація із тваринництвом у нас в країні критична, необхідно всіляко підтримувати господарства тваринницького спрямування. Тому, ми розробили економіко-математичну модель оптимізації виробництва для фермерського господарства «Орбіта» Баштанського району. Дане господарство займається вирощуванням свиней, при цьому в якості суміжних галузей займається вирощуванням рослинницької продукції для забезпечення власними кормами. У 2021 році у господарстві нараховувалося 246 голів свиней, а також було в обробці 1345 га сільгоспугідь.

Таблиця 3.10

Співвідношення посівних площ (звітне та змодельоване)
у фермерському господарстві «Орбіта» Миколаївської області*

Культура	Фактично за 2021 р.		Розрахунок	
	Площа, га	Її структура, %	Площа, га	Її структура, %
Озима пшениця	510	37,9	400	29,7
Озимий ячмінь	50	3,7	50	3,7
Ярий ячмінь	132	9,8	272	20,2
Просо	20	1,5	20	1,5
Соняшник	350	26,0	271	20,1
Озимий ріпак	160	11,9	200	14,9
Овочі	3	0,2	20	1,5
Баштанні	5	0,4	5	0,4
Коренеплоди	3	0,2	10	0,7
Багаторічні трави	20	1,5	5	0,4
Пари	92	6,8	92	6,8
Загальна площа	1345	100,0	1345	100,0

* за статистичними даними та власними розрахунками

Як і у попередніх випадках, ми побудували для даного фермерського господарства стохастичну модель, яку було розв'язано у двох постановках ММ та МП.

Розрахункові дані (табл. 3.10) показують, що у господарстві необхідно змінити структуру посівів. Доцільним є збільшення площ під ярим та озимим ячменем практично у два рази. Це дозволить підвищити забезпеченість власними кормами.

При цьому для економії угідь доцільно зменшити посіви під озимою пшеницею десь на 10%. Також для підвищення доходності виробництва, ми пропонуємо дещо збільшити посіви озимого ріпаку. Розрахунки по моделі зайвий раз підтверджують нерентабельність вирощування тваринницької продукції. Для розроблення моделі ми використовували фактичні результати господарювання в середньому за три роки. Розрахований показник спеціалізації 0,31 свідчить про середній рівень спеціалізації, він не змінився при моделюванні, оскільки зміни відбуваються лише за рахунок зміни структури у рослинництві.

Таблиця 3.11

Показники виробництва (звітні та змодельовані)
у фермерському господарстві «Орбіта» Миколаївської області*

Показники	Фактично за 2021 р.	Розрахунок
Площа ріллі, га	1345	1345
Виробництво зерна, ц	17442	23307
Виробництво насіння соняшнику, ц	7524	6254
Виробництво озимого ріпаку, ц	3347	5000
Поголів'я свиней, ц	246	270
Виробництво м'яса свиней, ц	340	373

* за статистичними даними та власними розрахунками

Розрахунки за моделлю показують (табл. 3.11, 3.12), що застосувавши рекомендовану структуру, господарство зможе повністю забезпечити себе кормами. І крім того, навіть, збільшити поголів'я свиней. При цьому також суттєво підвищується прибуток від реалізації та рівень рентабельності.

Таблиця 3.12

Показники ефективності виробництва (звітні та змодельовані) у фермерському господарстві «Орбіта» Миколаївської області*

Показники	Фактично за 2021 р.	Розрахунок	
		М-задача	Р-задача
Виручка від реалізації продукції, тис. грн	3542,2	4752,2	4736,1
Собівартість реалізованої продукції, тис. грн	2020,6	2563,6	2588,6
Прибуток, тис. грн	1521,6	2188,6	2147,5
Прибуток на 1 га, грн	1131,3	1627,2	1596,7
Рівень рентабельності, %	75,3	85,4	83,0

* за власними розрахунками

Проведені розрахунки показали, що застосування економіко-математичного моделювання, дозволяє отримувати рекомендації щодо підвищення ефективності виробництва в аграрних підприємствах за рахунок оптимізації діяльності.

3.3. Оптимізація матеріально-ресурсної бази

Не дивлячись на те, що Україна отримала незалежність багато років тому і почалося формування ринкових відносин, з'явилися перші фермерські господарства, питання матеріально-технічної забезпеченості аграрних підприємств залишається відкритим. Нині так само стоїть проблема пошуку альтернативних способів забезпечення технікою фермерських господарств.

Дослідивши літературні джерела та досвід інших країн світу, можемо виділити такі способи залучення техніки (не у власності):

- кооперація фермерів між собою;
- кооперація фермерів та інших аграрних підприємств;
- оренда техніки через сервісні підприємства [26, с.4];
- послуги приватних фірм, які виконують роботи за замовленням фермерів.

Зрозуміло, що ті чи інші способи мають як переваги так і недоліки. Так, якщо орендувати техніку на досить довгий час, то загальна сума виплачених коштів може перевищити вартість техніки. Проте одноразові виплати будуть суттєво нижчі.

Сьогодні окремому фермеру придбати весь парк потрібної техніки просто не під силу. Причин цьому є багато. По-перше, необхідно одномоментно заплатити достатньо велику суму коштів, яких швидше за все у невеликого фермера немає. По-друге, якщо навіть фермер купить всю необхідну техніку, на невеликих площах вона не буде використовуватися з повною віддачою. По-третє, при купівлі техніки у кредит, фермеру доведеться сплачувати досить високі відсотки, що зведе всю роботу нанівець [23, с.3].

Звісно, що доцільно використовувати оренду чи прокат у тих випадках, коли мова йде про унікальну техніку, яка використовується не часто, або є дуже дорогою. В той же час, якщо ми говоримо про універсальну техніку, яка використовується постійно, то вартість оренди перевищить вартість самої техніки і це є невиправданим.

Найкращим способом залучення техніки «зі сторони» на наш погляд є міжфермерська кооперація [3, 12, 17, 25]. Це обумовлюється наступними аспектами:

- існує частина фермерів, що володіють зайвою, надлишковою технікою, яка працює недостатньо інтенсивно;
- фермери можуть об'єднатися фінансово та придбати техніку у спільне володіння, що не під силу невеликому фермеру-одинаку;
- ефективність функціонування кооперації фермерів підтверджено практикою таких утворень у багатьох розвинених країнах.

Проаналізувавши стан матеріальної бази фермерських господарств нашої країни та Миколаївської області, можемо зробити висновок про його критичність. Тому на наш погляд, єдиним виходом на сьогодні є утворення фермерських кооперативів. Для цього звісно, потрібно розробити відповідну правову та законодавчу бази, організаційні та економічні важелі керування.

У багатьох фермерів, у яких є своя техніка, вона працює не на повну силу, тобто не виробляє свого потенціального ресурсу. У такому випадку, коли буде створено кооператив, потреба у техніці зменшиться втричі.

Як показує досвід зарубіжних країн, саме чи то сумісне використання техніки, чи то оренда чи прокат, дозволить фермерам не купувати повний набір техніки, особливо коли вона використовується лише в якихось окремих випадках. Поєднуючи використання власної та орендованої техніки, фермери зможуть значно зекономити за рахунок скорочення експлуатаційних витрат.

В залежності від того, наскільки фермери забезпечені технікою, вони можуть бути розділені на два класи: ті, що взагалі не мають техніки та ті, що мають техніку для виконання певних операцій (інколи всіх, інколи обмеженої кількості). Стосовно забезпеченості ремонтною базою можна сказати те саме.

Велика частина фермерів постійно відчуває потребу у техніці та технічному обслуговуванні. Ті фермери, що не мають повного обсягу необхідної техніки, просять її в інших господарствах або у великих господарствах. Проте за таких умов фермер буде отримувати техніку не у зовсім зручний для нього час та не в повному обсязі.

Дослідивши досвід зарубіжних країн щодо організації використання техніки фермерами, виділимо основні форми:

1. Спілки із сумісного використання сільськогосподарської техніки.
2. Кооперативи по сумісному володінню та використанню техніки.
3. Підприємства на приватній основі, готові виконувати механізовані роботи.
4. Лізинг та оренда аграрної техніки.

Підвищити ефективність використання техніки у господарстві та оптимізувати її склад можемо використавши економіко-математичне моделювання.

Задача оптимізації машинно-тракторного парку може розглядатися у двох варіантах. Перший: визначити оптимальне завантаження машинно-

тракторного парку, що є у наявності у фермера. Та визначити потребу у придбанні нової, при цьому врахувавши всі інші наявні ресурси. Другий: визначити раціональне (оптимальне) використання наявної техніки.

Раніше нами визначалися оптимальні площі посівів сільськогосподарських культур. Однак не менш актуальною є та сама задача, але з урахуванням того парку техніки, що має фермер. Тобто перед нами стоїть задача не просто віднайти вдале поєднання культур, але й врахувати при цьому можливості тієї техніки, що є в наявності у фермера. Також повинні бути враховані матеріальні ресурси, експлуатаційні витрати тощо. Критерії оптимізації можуть бути різними, для кожного господарства – свій.

Таку задачу ми розв'язали для фермерського господарства «Святовіт-Південь» Баштанського району. Як і більшість фермерських господарств регіону, дане фермерське господарство займається рослинництвом.

Сформулюємо задачу: необхідно знайти раціональну структуру посівів, при цьому врахувавши наявні матеріальні та трудові ресурси господарства, а також матеріально-технічне його забезпечення. При цьому бажано отримати при цих умовах максимальний прибуток.

Фермерське господарство «Святовіт-Південь» вирощує озиму пшеницю, озимий ячмінь, озимий ріпак, просо, гречку та соняшник. Частина сільгоспугідь виділена під багаторічні трави. В цілому господарство обробляє 920 га сільськогосподарських угідь та має в наявності один зернозбиральний комбайн, 8 тракторів, КПС-5Г, три вантажні автомобілі та увесь необхідний додатковий інвентар.

Для того, щоб розв'язати задачу, ми визначили умови для сівозмін, обчислили затрати на центнер вирощуваної продукції. Також визначили необхідні агротехнічні періоди, види робіт з вказуванням необхідної техніки. Вивчивши технологічні карти, для кожного виду машин було окреслено її продуктивність на кожному виді робіт, а також обраховано експлуатаційні витрати.

Цільова функція – максимізація прибутку:

$$Z = \sum_{j \in N} c_j y_j x_j - \sum_{j \in N} v_j q_j x_j \rightarrow \max$$

Система обмежень:

а) по загальному використанню земельних площ: $\sum_{j \in N} x_j \leq S$

б) по виконанню вимог сівозміни: $h_j S \leq x_j \leq k_j S$

в) по використанню виробничих ресурсів: $\sum_{j \in N} a_{ij} x_j \leq b_j$

г) по виробництву продукції: $\sum_{j \in N} q_{ij} x_j = Q_j$

д) по понесених затратах: $\sum_{j \in N} v_j q_j x_j = z_j$

є) по обов'язковому виконанню механізованих робіт в кожному періоді: $\sum_{j \in N} t_{ij} x_j \geq b_{ik}$

ж) по балансу агрегатів в кожному періоді: $t_{ij} - t'_{ij} + t''_{ij} = t_k$

з) по використанню робочої сили: $\sum_{j \in N} l_{ij} x_j \geq q_{ij} x_j$

і) по балансу робочої сили: $l_{ij} - l'_{ij} + l''_{ij} = l_k$

й) невід'ємності змінних: $x_j \geq 0$.

Розроблена нами модель має 148 змінних та 112 обмежень. Використавши офісний пакет Excel задачу можна розв'язати за лічені секунди. Однак, оскільки ми говоримо про кількість техніки, що буде використовуватися, та наявність робочої сили, ми повинні врахувати умову цілочисельності. Після введення такого обмеження, час розв'язання задачі суттєво збільшився – він перевищив 40 хвилин. Тому, на нашу думку, можна виключити умову цілочисельності, оскільки остаточне рішення приймає людина, яка зможе вибрати найбільш прийнятний варіант.

Результати розв'язання задачі запропонована структура посівів для фермерського господарства «Святовіт-Південь» наведена у таблицях. Також завдяки моделюванню, нами було визначено кількість техніки, якої не вистачає та якої є занадто у господарстві. Відповідно надлишкову техніку

можна або продати, або використовувати для ремонту іншої, або здавати в оренду (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Потреба у техніці та робочій силі (змодельована)
у фермерському господарстві «Святовіт-Південь» Миколаївської
області*

		Т-150К	ДТ-75	Т-150г	МТЗ-80	ЮМЗ-6	Дон-1200	Робітники
I період	Нестача			1				
	Надлишок	1						
II період	Нестача							
	Надлишок				1	1		7
III період	Нестача			1			2	2
	Надлишок	1						
IV період	Нестача			2				4
	Надлишок		1		2	2		

* за власними розрахунками

Окрім зазначених вище параметрів, ми можемо також визначити потребу у робочій силі для всіх технологічних періодів, причому можемо також визначити нестачу або надлишок робочої сили. Наприклад, для досліджуваного фермерського господарства ми визначили, що найменш напруженим періодом є другий весняно-літній період. Найбільша потреба у робочій силі – друга половина літа, коли необхідно збирати врожай ярих та сіяти озимі (табл. 3.22). На наш погляд, у такий час є сенс наймати додаткову робочу силу. Можна звісно, також подовжити робочий час або ввести додаткові зміни. Звісно, що саме керівник господарства є особою, що приймає рішення.

Для господарств, які займаються тваринництвом, дана модель може бути удосконалена. Для цього необхідно ввести додаткові обмеження згідно потреб

тваринництва в кормах, а також задати обмеження по обсягах вирощування тваринницької продукції.

У нинішніх нестабільних умовах, сільгоспвиробники повинні швидко реагувати на всі зовнішні і внутрішні виклики. Тому абсолютно актуальним є питання застосування економіко-математичного моделювання для оптимізації діяльності аграрних підприємств. Переважна більшість фермерських господарств області займається рослинництвом. Дуже часто не дотримуються вимог сівозмін, прибутки отримуються лише за рахунок вирощування технічних культур, які мають суттєво негативний вплив на родючість ґрунтів.

Нині існує практика відшукування оптимальної структури посівних площ окремо та окремо є задача оптимізації машинно-тракторного парку. На наш погляд, у такому підході є суттєві недоліки. При оптимізації посівів зовсім не враховується склад машинно-тракторного парку господарства та потреба у техніці. В той же час для адекватного розв'язання задачі оптимізації машинно-тракторного парку, потрібно наперед знати які обсяги робіт будуть виконуватися. Тому, на наш погляд, доцільно об'єднати ці дві задачі в одну, що ми й зробили.

Розроблена нами модель є універсальною для будь-якого господарства рослинницького типу, не залежно від розмірів та форми організації. Вона може застосовуватися для оптимізації діяльності господарств будь-якого типу. Звісно, що попередньо треба використати початкові дані конкретного господарства.

Висновки до розділу 3

1. Ґрунтуючись на низці розроблених економетричних моделей та застосувавши інструментарій диференціального числення, нами було визначено оптимальний розмір фермерського господарства з урахуванням природно-кліматичних умов регіону. Визначено, що оптимальним для фермерських господарств Миколаївської області, за площею

сіськогосподарських угідь є розмір у межах 360-390 га. Розрахунки проводилися для господарств з різними варіантами структури виробництва. Оптимальною є структура, що має коротку ротацію у п'ять полів. При цьому озима пшениця повинна займати близько 40% усіх посівів, соняшник, озимий ріпак та пар – по 20%.

2. Застосувавши методи стохастичного моделювання, нами було розроблено універсальну модель оптимізації діяльності фермерських господарств. Так, було розроблено рекомендовану структуру виробництва для фермерського господарства «Деметра» Задача розв'язувалася у двох постановках: при М-задачі рівень рентабельності можна підвищити майже на 12%, при П-задачі – на 9%. Також було запропоновано удосконалити структуру виробництва для фермерського господарства тваринницького спрямування «Орбіта». За розрахунками, на відміну від фактичного стану, фермерське господарство зможе самостійно забезпечувати себе кормами. Рівень рентабельності також можна підвищити: при М-постановці – на 10%, при П-постановці – майже на 8%.

3. Стан матеріально-технічного забезпечення фермерських господарств залишається на досить низькому рівні. Тому нами було побудовано комплексну економіко-математичну модель для оптимізації діяльності фермерського господарства, яка поєднує у собі задачу визначення оптимальної структури виробництва та оптимального використання машинно-тракторного парку. Модель було апробовано на фермерському господарстві «Святовіт-Південь». Рекомендації за результатами моделі дозволять покращити склад та підвищити ефективність наявного машинно-тракторного парку господарства. При цьому за удосконаленої структури виробництва, господарство отримує додатковий прибуток на підвищує рівень рентабельності виробництва більше як на 26%.

Побудовані нами економіко-математичні моделі оптимізації діяльності фермерських господарств мають універсальний характер та можуть бути застосовані з певними модифікаціями до будь-якого господарства. Окрім того, побудова модель засобами стохастичного програмування, дозволяє отримувати результати, максимально наближені до реальності.

ВИСНОВКИ

Під час виконання кваліфікаційної роботи було досліджено низку літературних джерел, проаналізовано статистичну інформацію, виконано поставленні завдання та зроблено наступні висновки.

1. Проаналізовано поступ розвитку аграрного сектору та визначено його місце в економіці держави. Зокрема, зазначено, що протягом останніх тридцяти років невпинно збільшується кількість фермерських господарств. Навіть за останній складний пандемійний рік утворилося понад 1000 нових фермерських господарств в Україні. Частка аграрного сектору у валовій доданій вартості становить близько 11%, найбільший внесок було зроблено у 2015 році – понад 14%. Більше 80% усіх сільськогосподарських підприємств у 2020 році отримали прибуток, у 2015 році таких господарств було близько 90%. Традиційно найвищу прибутковість аграрії мають від вирощування соняшнику. Рівень рентабельності виробництва соняшнику за 2020 рік склав майже 40%, найвищим він був у 2015 році – майже 80%.

2. Визначено ефективність господарювання аграрних підприємств Миколаївської області в цілому та фермерських господарств зокрема. Область займає 4,8% сільськогосподарських угідь країни, питома вага регіону у виробництві аграрної продукції становила понад 4% (у 2021 році), рослинницької продукції – понад 4,5%. Соняшнику аграріями області виробляється понад 7%. Суттєвими є внески у вирощування винограду – близько 7%, овочів – понад 6% та вовни – майже 7%.

Більше 10% фермерських господарств країни зосереджено у Миколаївській області – 4574, більше лише в Одеській області. Переважна кількість фермерських господарств області площею від 20,1 до 50,0 га – 34,0%. Рентабельність виробництва у фермерських господарствах – на рівні 30%, найвищу рентабельність дає соняшник – близько 38%.

3. Визначено основні зовнішні та внутрішні фактори, які впливають на вибір оптимального напрямку діяльності сільськогосподарських підприємств.

Серед них: матеріально-грошові, природно-кліматичні, трудові, матеріально-технічні, інфраструктура тощо.

4. Досліджено проблематику застосування економіко-математичного моделювання в аграрному секторі. Визначено, що методи лінійного програмування є досить недосконалими для прийняття відповідальних масштабних рішень у виробництві. Окрім просто опрацювання інформації, для прийняття рішення стосовно оптимізації діяльності необхідно врахувати значну кількість випадкових явищ. Тому, на нашу думку, обираючи метод побудови моделей для аграрного виробництва, необхідно обирати стохастичне моделювання, яке дозволяє враховувати випадковість та невизначеність зовнішніх та внутрішніх факторів та процесів.

5. Було визначено оптимальний розмір фермерського господарства для умов Миколаївського регіону. Для цього було побудовано низку економетричних моделей та застосовано інструментарій диференціального числення. На основі побудованих моделей було визначено, що оптимальним для фермерських господарств області є розмір у межах 360-390 га.

6. Застосувавши методи стохастичного моделювання, нами було розроблено універсальну модель оптимізації діяльності фермерських господарств. Дану модель було апробовано на декількох фермерських господарствах області. Так, було розроблено рекомендовану структуру виробництва для фермерського господарства «Деметра». Задача розв'язувалася у двох постановках: при М-задачі рівень рентабельності можна підвищити майже на 12%, при П-задачі – на 9%. Також було запропоновано удосконалити структуру виробництва для фермерського господарства тваринницького спрямування «Орбіта». За розрахунками, на відміну від фактичного стану, фермерське господарство зможе самостійно забезпечувати себе кормами. Рівень рентабельності також можна підвищити: при М-постановці – на 10%, при П-постановці – майже на 8%.

7. Для покращення використання матеріально-технічного забезпечення фермерських господарств нами було побудовано комплексну економіко-

математичну модель. Вона поєднує дві задачі: визначення оптимальної структури виробництва та оптимального використання машинно-тракторного парку та дозволяє оптимізувати діяльність фермерських господарств. Правильність побудованої моделі було досліджено на фермерському господарстві «Святовіт-Південь». Отримані за моделлю рекомендації дозволяють покращити склад та підвищити ефективність наявного машинно-тракторного парку господарства. Дотримуючись наданих рекомендацій, господарство може отримати додатковий прибуток та підвищити рівень рентабельності виробництва більше як на 26%.

Побудовані нами економіко-математичні моделі оптимізації діяльності фермерських господарств мають універсальний характер та можуть бути застосовані з певними модифікаціями до будь-якого господарства. Окрім того, створена засобами стохастичного програмування модель, дозволяє отримувати результати, максимально наближені до реальності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азізов С. П. Організація аграрного виробництва і бізнесу: підруч. / С. П. Азізов, П. К. Канінський ; за ред. проф. С. П. Азізова. — К. : Фенікс, 2016. — 790 с.
2. Амосов О. Ю. Чинники стійкості розвитку фермерського виробництва / О. Ю. Амосов // Агросвіт. — 2018. — №9. — С. 5—8.
3. Бабенко М. Д. Обслуговуючі кооперативи: особливості, основні проблеми розвитку та методичні аспекти ефективності функціонування / М. Д. Бабенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — Миколаїв, 2019. — №4. — С.52—58.
4. Бабич М. М. Нормативно-правове забезпечення функціонування фермерських господарств / М. М. Бабич // Економіка АПК. — 2017. — №12. — С. 68—74
5. Блоха А. В. Поліпшення забезпечення матеріально-технічними ресурсами аграрного виробництва / А. В. Блоха // Економіка АПК. — 2019. — №2. — С. 56—60.
6. Васильєва Н.К. Економіко-математичне моделювання в сільському господарстві: навчальний посібник / Н.К. Васильєва. Дніпропетровськ: Біла К.О., 2015. 155 с.
7. Вітлінський В.В. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком К.:КНЕУ, 2000. 292 с.
8. Возняк Г., Жеребило І. Мінливість економіки в умовах пандемії: фінансово-економічні наслідки для країни та територіальних громад. Економіка й управління національним господарством. 2020. № 3. С. 51–57.
9. Гатаулін А.М. Економіко-математичні методи в плануванні сільськогосподарського виробництва. К.: Вища школа, 2000. 260 с.
10. Гуторов А. О. Визначення оптимального розміру землекористування сільськогосподарських підприємств / А. О. Гуторов // Економіка АПК. — 2019. — №4. — С. 55—62.

11. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 1.06.2022).
12. Дефіцит навіяло: ринок сільгосптехніки в карантин значно скоротився. Бізнес. 2020. URL: <https://business.ua/uk/defitsit-naviyalo>.
13. Денков Д., Каракуц А., Щедрін Ю. Вплив COVID-19 та карантинних обмежень на економіку України / Центр прикладних досліджень. Київ, 2020. С. 21–24.
14. Довганюк О. І. Науково-методологічні основи вдосконалення галузевої структури виробництва у сільгосппідприємствах / О. І. Довганюк // Агроінком. — 2019. — №5—6. — С. 74—76.
15. Долбнева Д.В. Вплив COVID-19 на економіку країн світу. Світова економіка та міжнародні відносини. 2020. № 1 (43). С. 20–26.
16. Зануда А. Коронавірус, карантин і посуха: чи буде Україна з хлібом цього року. BBC News Україна. 2020. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-52441162>.
17. Іващук О.Т. Економіко-математичне моделювання. Тернопіль: ТНЕУ. 2008. 704 с.
18. Інформаційно-аналітичний портал АПК України. URL: <https://agro.me.gov.ua/ua> (дата звернення 26.07.2022).
19. Карантин як поштовх для об'єднання малих фермерів і спільного пошуку рішень. Українське радіо. 2020. URL: <https://www.prostir.ua/?news=karantynyak-poshtovh-dlya-objednannya-malyh-fermeriv-ispilnoho-poshuku-rishen>.
20. Корнієнко Г.С. Агробізнес як правова категорія. Трудове право. Аграрне право. 2019. № 147. С. 151–162.
21. Крисальний О. В. Теоретико-методологічні засади розвитку спеціалізації і сільськогосподарської кооперації в постреформованому аграрному виробництві / О. В. Крисальний // Економіка АПК. — 2019. — №6. — С. 3—10.

22. Липчук В. В. Оцінка розвитку фермерства в регіонах України / В. В. Липчук, Л. Б. Гнатишин // Економіка АПК. — 2010. — № 12. — С. 47—53.
23. Лобода О.М. Актуальні проблеми ідентифікації та моделювання структури управління підприємством. Наука й економіка, 2015. № 3. С. 130 – 134.
24. Лобода О.М. Впровадження методів економіко-математичного моделювання для оптимального управління аграрного підприємства / О.М. Лобода, Г.М. Кавун // Бізнес-навігатор. — 2019. — Вип. 2 (51). — С. 175—179.
25. Лобода О.М., Димов В.С. Моделі та методи інформаційних технологій управління аграрного сектору економіки за допомогою достатніх умов оптимальності. Проблеми інформаційних технологій. Херсон, 2018. Вип.01(023), С. 104-110.
26. Макаренко П. М. Фермерство України у контексті тенденцій розвитку світового сільського господарства / П. М. Макаренко, Л. Л. Мельник // Економіка АПК. — 2018. — №4. — С.145—152.
27. Макаренко П. М. Оптимальне поєднання галузей в сільськогосподарських виробничих кооперативах за допомогою економіко-математичного програмування / П. М. Макаренко, О. М. Остапенко // Вісник Дніпропетров. держ. аграр. ун-ту. — 2018. — №1. — С. 131—136.
28. Малік М. Й. Науково-методичне забезпечення розвитку кооперації в аграрній сфері економіки / М. Й. Малік // Економіка АПК. — 2019. — № 12. — С. 103—108.
29. Манько М.І. Особливості економіко-математичного моделювання діяльності агропромислового комплексу в умовах невизначеності / М.І. Манько // Агросвіт. — 2011. — № 21. — С. 47—52.
30. Мармуль Л. О. Ефективність підприємницької діяльності фермерських господарств : моногр. / Л. О. Мармуль, О. Л. Гальцова. — ННЦ «Ін-т агр. економіки». — К. : [б.в.], 2006. — 202 с.

31. Мельник Л. Ю. Матеріально-технічна база сільського господарства в контексті державної аграрної політики / Л. Ю. Мельник, П. М. Макаренко // Економіка АПК. — 2019. — №3. — С. 19—27.
32. Микитюк В.М., Паламарчук Т.М., Русак О.П. Аналіз і перспективи розвитку агробізнесу: регіональний аспект. Наукові горизонти. 2019. № 3 (76). С. 30–37.
33. Мудрак Р. П., Довгаль О. В. Актуальні проблеми глобальної економіки: зміни у світовому виробництві в постпандемічний період. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2020. Вип. 96, ч. 2. С. 116–131.
34. Наконечний С. І. До питання математичного моделювання техніко-економічних процесів / С. І. Наконечний, С. С. Савіна, Т. С. Наконечний // Економіка АПК. — 2019. — №1. — С. 16—19.
35. Ніколаєва А. М. Стратегічне бізнес-моделювання підприємства в контексті забезпечення його конкурентних переваг. URL: http://irbis-nbu.gov.ua/cgibin/irbis_nbu/v/C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ecnem_2012_9%282%29__50.pdf (дата звернення 10.09.2020).
36. Олешко Т.І., Попик Н.В., Домаскіна К.М. Administrative Decision-Making Under Conditions of Uncertainty/ Т.І. Олешко // Modern Economics, №34 (2022). С. 75-81
37. Петруха С. В. Ринкова трансформація аграрного сектору економіки України: від аграрної кризи до формування підвалин реалізації глобальних цілей сталого розвитку. Агросвіт. 2017. № 18. С. 3–46.
38. Підлісецький Г. М. Підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу аграрного сектору / Г. М. Підлісецький, М. І. Толкач // Економіка АПК. — 2018. — №5. — С. 65—66.
39. Савченко О.Г., Кавун Г.М., Валько Н.В., Кузьмич Л.В. Оптимізаційні методи і моделі. Херсон: ТОВ «Айлайт», 2014. 430 с.

40. Сенишин О. С. Прогностична оцінка нарощування експортного потенціалу продовольчого комплексу України. Науковий вісник Херсон. держ. ун-ту. Сер.: Економічні науки. 2014. Вип. 5(1). С. 260–264.
41. Середюк В.Б. Застосування економіко-математичних методів для розв'язання економічних задач / В. Б. Середюк // Вісник соціально-економічних досліджень. — 2014. — Вип. 1 (52). — С. 69 — 73.
42. У Держрезерві миші з'їли зерна на 800 млн грн, – Апостол. AGRONEWS. 2020. URL: <https://agronews.ua/news/iz-derzhrezervuznyklo-zerno-na-800-mln-hrn/>.
43. Українські агрохолдинги відновлюються після падіння через коронавірус. Agravery. com. 2020. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/ukrainski-agroholdingi-vidnovluutsa-pislapadinna-cerez-koronavirus>.
44. Фермерські господарства Миколаївщини: статист. зб. / [за ред. З. А. Лук'яненко]. — Миколаїв : Гол. упр. статистики у Миколаїв. обл., 2021. — 100 с.
45. Харчова промисловість та агробізнес. Вплив COVID-19. Наукове дослідження KPMG. URL: <https://home.kpmg/ua/uk/home/insights/2020/03/agribusiness.html>.
46. Щодо термінових заходів з підтримки дрібних селянських і фермерських господарств / Центр економічних і соціальних досліджень Центр регіональних досліджень Національного інституту стратегічних досліджень. 2020. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-04/fermerski-gospodarstva.pdf>.
47. Юрчук Н.П. Використання економікоматематичних методів в управлінні інноваційним розвитком економічних систем / Н.П. Юрчук // Інвестиції: практика та досвід. — 2015. — № 18. — С. 28—32.
48. Яковенко Р. Карантин як механізм монополізації сільського господарства. Народне слово. 2020. URL: <http://n-slovo.com.ua/2020/06/04/карантинякмеханізммонополізації-с/>.

49. Яніцький А. Зерно важливіше за нафту: що чекає сільське господарство після карантину. 2020. URL: <https://hromadske.ua/posts/zerno-vazhlivishe-za-naftu-sho-chekaye-silskegospodarstvo-pislya-karantinu>.
50. Dąbrowski, T. Metoda okreslania specjalizacji produkcji w gospodarstwach warzywniczych / T. Dąbrowski. — Zagadnienia ekonomiki rolnej, 1967. — №4
51. Handbook of Agricultural Economics / Edited by Robert Evenson. — Prabhu Pingali : NORTH—HOLLAND. — 2007. — 846 p.
52. John, B. Introduction to Agricultural Economics / B. John B., Jr. Penson, Jr. Oral Capps, C. Parr Rosson, Richard Woodward : Prentice Hall: Englewood Cliffs, New Jersey, 2009. — 417 p.
53. Lavriv I. The factors affecting the export potential and its formation under the conditions of integration. Baltic Journal of Economic Studies. 2016. Vol. 2, No. 2. P. 78–84.
54. McTaggart, D. Economics / D. McTaggart — Pearson Education. — 2007. — 780 p.
55. Tomalin, B. The Worlds Business Cultures: And How to Unlock Them / Barry Tomalin, Mike Nicks. — Thorogood, 2008. — 278 p.