

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут фінансів, економіки та менеджменту

Кафедра економічної теорії та економічної кібернетики

Кваліфікаційна робота

бакалавра

(ступінь вищої освіти)

на тему «Економіко-математичне моделювання показників діяльності
сільськогосподарського підприємства»

Виконав: студент 4 курсу, групи 401-Е
спеціальності 051 «Економіка»
(код і назва спеціальності)

Митрович В.В.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник: к.е.н., Кобець С.П.
(прізвище та ініціали)

Рецензент: к.е.н. Валявський С.М.
(прізвище та ініціали)

Робота допущена до захисту:

Завідувач кафедри економічної теорії та економічної кібернетики

____.____2021 р. _____ М.Б. Чижевська

Полтава 2021

ЗМІСТ

	стор
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	7
1.1. Економіко-математичне моделювання: сутність, мета, завдання та методи	7
1.2. Основні економічні показники діяльності сільськогосподарських підприємств та їх сутність.....	16
1.3. Класифікація економіко-математичних моделей АПК, загальні принципи та етапи їх побудови	22
Висновок до розділу 1.....	31
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АГРОФІРМА «ІМ. ДОВЖЕНКА».....	34
2.1. Аналіз рівня розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні.....	34
2.2. Організаційно-економічна характеристика ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка».....	42
2.3. Аналіз економічного та фінансового стану ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка».....	50
Висновок до розділу 2.....	71
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АГРОФІРМА «ІМ. ДОВЖЕНКА».....	75
3.1. Економіко-математичне моделювання чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка».....	75
3.2. Економіко-математичне моделювання урожайності зернових культур ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» з використанням IBM SPSS.....	95
Висновок до розділу 3.....	105
ВИСНОВКИ.....	110
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	114

ВСТУП

Сільське господарство – зручна галузь для ефективного застосування економіко-математичного моделювання, так як характеризується свободою у виборі економічних рішень, обмеженістю ресурсів у часі і просторі, наявністю цільових установок і показників ефективності сільськогосподарського виробництва.

Економіко математичне моделювання є дієвим механізмом поліпшення фінансового стану сільськогосподарських підприємств. Сільськогосподарські підприємства функціонують в умовах обмеженого наявності матеріальних, грошових ресурсів, саме тому необхідно розробляти комплексні економіко-математичні моделі для більш поглибленого вивчення показників діяльності цих підприємств, що враховують різнобічні чинники, що характеризують ефективність управління і рівень прибутковості.

Метою дипломної роботи є економіко-математичне моделювання основних показників виробничо-комерційної діяльності сільськогосподарського підприємства.

Відповідно до поставленої мети були визначені наступні **завдання**:

- розкрити сутність, завдання та методи економіко-математичного моделювання на підприємстві;
- розкрити основні економічні показники діяльності сільськогосподарських підприємств та їх сутність;
- розкрити класифікацію економіко-математичних моделей АПК та етапи їх побудови;
- проаналізувати рівень розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні;
- надати організаційно-економічну характеристику ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка»;
- проаналізувати економічний та фінансовий стан ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка»;

– здійснити економіко-математичне моделювання чистого фінансового результату підприємства;

– здійснити економіко-математичне моделювання урожайності зернових культур ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» з використанням IBM SPSS.

Об’єктом дипломної роботи є виробничо-комерційна діяльність товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «ім. Довженка».

Предметом дипломної роботи є теоретично-фундаментальні основи та практичне призначення економіко-математичного моделювання виробничо-комерційної діяльності сільськогосподарських підприємств.

Теоретичною та методологічною основою дипломної роботи стали загальнотеоретичні методи наукового пізнання економічних процесів, зокрема діалектичний метод, системний аналіз, фундаментальні положення економічної теорії, економіки сільського господарства і АПК, праці зарубіжних та вітчизняних науковців з проблем теорії і практики економіко-математичного моделювання процесів функціонування економічних систем, в т.ч. сільськогосподарських підприємств.

В процесі дослідження використано такі **методи проведення економічних досліджень**: абстрактно-логічний (теоретичні узагальнення і формулювання висновків), статистико-економічний (аналіз показників діяльності підприємства), монографічний (поглиблене вивчення особливостей економіко-математичного моделювання діяльності сільськогосподарських підприємств), графічний (для наочного відображення динаміки показників та побудови різних схем) та ін.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці економіко-математичних моделей, які заслухані, схвалені й рекомендовані до впровадження спеціалістами ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка».

Апробація результатів дипломної роботи. Основні теоретичні положення та практичні результати дипломної роботи пройшли апробацію на V Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Економічний розвиток держави та її економічна стабільність» (м. Полтава, 14 травня 2021 р.).

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Економіко-математичне моделювання: сутність, мета, завдання та методи.

Для оптимального управління будь-якою системою в різних галузях застосовують різноманітні моделі. Термін «модель» походить від латинського *modulus* - зразок, норма, міра.

Усі моделі мають ряд загальних властивостей :

- відбивають найбільш суттєві сторони об'єкту, що вивчається;
- дають інформацію про фактичний стан модельованого об'єкту, а також про його передбачувану поведінку.

Таким чином, основне призначення моделі - служити засобом пізнання оригіналу. При цьому встановлено, що графічні, геометричні і фізичні моделі в економіці поширені не так широко, як математичні. Це пов'язано з наступними обставинами: а) використання математичних моделей обходиться значно дешевше і вимагає менше витрат часу. Це виразно проявляється по порівнянню, наприклад, з проведенням експериментальних сівозмін або експериментальних систем ведення сільського господарства. Їх освоєння відбувається впродовж багатьох років, вимагає значних фінансових коштів, а ефективність видно через тривалий період; б) в математичній моделі будь-яке явище, процес, об'єкт можуть бути представлені без дії зовнішніх чинників, особливо природних, що виключає вірогідність отримання непередбачуваних результатів.

Як і всяке моделювання, економіко-математичне моделювання ґрунтується на принципі аналогії, тобто можливості вивчення об'єкту за допомогою побудови і

розгляду іншого, подібного до нього, але простішого і доступнішого об'єкту, його моделі.

Практичними завданнями економіко-математичного моделювання є, по-перше, аналіз економічних об'єктів; по-друге, економічне прогнозування, передбачення розвитку господарських процесів і поведінки окремих показників; по-третє, вироблення управлінських рішень на усіх рівнях управління.

Таким чином, різноманітні математичні методи, вживані в економічній науці, дають можливість:

а) знаходити доцільні рішення по використанню ресурсів для поліпшення як економічних показників (продуктивність праці, прибуток і так далі), так і екологічних, соціальних і технічних характеристик модельної програми;

б) з усіх можливих варіантів вибрати оптимальний результат створення найкращих умов, які ведуть до підвищення врожайності сільськогосподарських культур, поліпшення родючості ґрантів, запобігання процесам ерозії, високопродуктивного використання технічних засобів;

в) перебудувати усю систему організації аналізу і планування економічної роботи шляхом звільнення значної кількості кваліфікованих фахівців від малопродуктивної праці;

г) з великою точністю перевірити і оцінити реальну значущість і практичну цінність різних варіантів розвитку модельованих об'єктів на перспективу.

Звичайно, при невеликому числі чинників і обмежень раціональне рішення для модельного проекту знаходиться легко. В той же час, зрозуміло, що при одночасному обліку великої кількості різноманітних і нових умов пошук найбільш ефективного рішення (розглядаючи усі необхідні взаємозв'язки) стає скрутним. Оскільки кількість допустимих проектних рішень може бути нескінченна великим, то вибір найбільш оптимального варіанту на основі традиційних підходів неможливий. Річ у тому, що, використовуючи накопичений досвід і знання, менеджер у кращому разі може скласти тільки два-три варіанти проекту. Вибираючи один з них, немає ніякої гарантії, що він є найкращим, тому що в принципі існує безліч можливих варіантів.

Вирішення цієї проблеми можливе на основі економіко-математичного моделювання. Тим більше що цьому процесу сприяють наступні обставини:

- а) економічний характер завдань в АПК;
- б) альтернативний характер оптимальних рішень;
- в) можливість вираження шуканих величин в числовій формі;
- г) наявність системи певних умов і обмежень.

Ці умови легко формулюються математично. При цьому багато завдань завжди мають екстремальний характер (наважуються на мінімум або максимум якогось показника).

Зрештою, застосування строгих математичних розрахунків на основі економіко-математичних методів дозволяє усунути і уникнути різних помилок (у зв'язку з отриманням найкращих з точки зору цільової установки проектних рішень). Тим самим істотно підвищується якість рішень на основі підвищення економічної і соціальної ефективності проекту.

На сучасному етапі розвитку економіко-математичні дослідження перейшли на якісно новий рівень. Це положення на практиці проявилось в наступному:

– завершений поступовий перехід до застосування системи різних математичних моделей, що підвищило їх адекватність, посилило повноту охоплення модельованих явищ і процесів;

– сталося органічне з'єднання в проекті, що розроблявся, або оптимальній програмі блоку розрахунків з блоком видачі результатів, що дозволило не лише підвищити популярність вживаних моделей, але і привело до полегшення можливостей по освоєнню розрахованих варіантів в практичну сферу.

В умовах індикативного (рекомендованого) планування роль ЕММ полягає в тому, щоб дати виробництву науково обґрунтовані рекомендації. Тому нинішній період поставив перед ученими в області моделювання ряд наступних завдань :

– системний математико-статистичний аналіз роботи АПК в цілому і окремих його елементів;

– розрахунок оптимальних міжрегіональних і міжгалузевих зв'язків на етапі становлення продовольчих ринків;

– моделювання альтернативного функціонування агропромислового виробництва з урахуванням науково-технічного прогресу і інноваційних технологій;

– моделювання впливу економічних важелів (цін, податків, процентних ставок і так далі) на результати виробництва;

– оптимізація діяльності нових форм господарювання.

Опис економічних процесів і явищ у вигляді економіко-математичних моделей базується на використанні одного з економіко-математичних методів. Узагальнювальна назва комплексу економічних і математичних дисциплін - економіко-математичні методи - ввів на початку 60-х років академік В.С. Немчинов [42]. З відомою долею умовності класифікацію цих методів можна представити таким чином.

1. Економіко-статистичні методи:

1.1. Економічна статистика.

1.2. Математична статистика.

1.3. Багатофакторний аналіз та ін.

2. Економетрія (планіметрія) :

2.1. Макроекономічні моделі.

2.2. Теорія виробничих функцій.

2.3. Міжгалузеві баланси.

2.4. Національні рахунки.

2.5. Аналіз попиту і споживання.

2.6. Глобальне моделювання та ін.

3. Дослідження операцій (методи ухвалення оптимальних рішень) :

3.1. Математичне програмування.

3.2. Мережеве і планування управління.

3.3. Теорія масового обслуговування.

3.4. Теорія ігор.

3.5. Теорія рішень.

3.6. Методи моделювання економічних процесів в галузях і на підприємствах

та ін.

4. Економічна кібернетика:

4.1. Системний аналіз економіки.

4.2. Теорія економічної інформації та ін.

5. Методи експериментального вивчення економічних явищ :

5.1. Методи машинної імітації.

5.2. Ділові ігри.

5.3. Методи реального економічного експерименту та ін.

У економіко-математичних методах застосовуються різні розділи математики, математичної статистики, математичної логіки. Велику роль в рішенні економіко-математичних завдань грають обчислювальна математика, теорія алгоритмів і інші дисципліни. Використання математичного апарату принесло відчутні результати при рішенні завдань аналізу процесів розширеного виробництва, матричного моделювання, визначення оптимальних темпів росту капіталовкладень, оптимального розміщення, спеціалізації і концентрації виробництва, завдань вибору оптимальних способів виробництва, визначення оптимальної послідовності запуску у виробництво, оптимальних варіантів розкрою промислових матеріалів і складання сумішей, завдання підготовки виробництва методами мережевого планування і багатьох інших.

Економіко-математичні методи є важливими елементами в системі ухвалення рішень. У процесі ухвалення рішень можна виділити шість етапів і зворотній зв'язок, який вказує на необхідність пошуку нових рішень, якщо результати практичної апробації раніше прийнятого варіанту не призводять до очікуваного результату і вирішення проблеми.

На етапі пошуку вирішення проблеми необхідно її проаналізувати і віднести до однієї з чотирьох мір структуризації, оскільки від цього залежить вибір математичного апарату для вирішення проблеми. Структура будь-якої проблеми визначається п'ятьма основними логічними елементами:

- 1) мета або ряд цілей, досягнення яких означає, що проблема розв'язана;
- 2) курси дій, за допомогою яких досягається мета;
- 3) витрати ресурсів, потрібні для кожного курсу дій;

4) модель або моделі, в яких за допомогою формальної мови (математики, логіки, словесного, машинного або графічного опису) відображаються зв'язки між цілями, курсами дій і витратами;

5) критерій, за допомогою якого зіставляються цілі і витрати і відшуковуються найбільш прийнятні рішення.

Міра структуризації проблеми, що знайшла відображення на схемі, визначається тим, наскільки добре виділені вказані п'ять елементів в проблемі, що вивчається.

Стандартні проблеми пов'язані, як правило, з одноваріантними розрахунками (розрахунок потреби устаткування і матеріалів виходячи з виробничої програми та ін.) На цьому етапі користуються розрахунковими формулами, матричними балансовими моделями. Добре структуровані - це звичайні проблеми, що вимагають вибору варіанту з багатьох можливих. Елементи і зв'язки таких проблем, як правило, добре вивчені і можуть виражатися кількісно. Використовуються для їх вирішення методи дослідження операцій, економіко-статистичні методи і деякі методи економетрики. До слабоструктурованих відносяться зазвичай проблеми, пов'язані з виробленням довгострокових курсів дій, кожен з яких зачіпає багато аспектів діяльності підприємств. Ці проблеми вирішуються переважно з використанням методології системного аналізу, що поєднує якісний аналіз з математичними розрахунками. Прикладами таких завдань є завдання по створенню нових виробничих комплексів, визначенню стратегії технічного переозброєння виробництва, вдосконаленню організації управління, обґрунтуванню шляхів продуктивності праці тощо.

Неструктуровані проблеми відрізняються невизначеністю як цілей діяльності, так і можливих курсів дій. У рішенні таких проблем головного значення набуває інтуїція, досвід кваліфікованих фахівців. Можуть використовуватися також загальні ідеї системного підходу у вивченні і постановці проблем. До проблем такого роду відноситься формування довгострокових планів науково-дослідної і проектно-конструкторської діяльності, планів соціального розвитку, найкращого використання фонду соціально-культурних заходів та ін.

Від міри структуризації проблем залежать метод рішення і факт їх вирішуваної. Якщо проблеми добре структуровані, то це означає наявність єдиного критерію оптимальності і можливості його кількісного виміру, взаємозамінюваність змінних в плані багатоваріантності використання матеріальних засобів, обмежене число способів досягнення мети. Якщо проблеми слабо структуровані, то в їх постановці характерна багатозначність мети. Обмежена безліч альтернатив, обмеженість ресурсів, часу розрахунків і людських знань утрудняють пошук рішення і проведення усього комплексу обґрунтувань і розрахунків.

Для вирішення стандартних проблем характерні чіткість мети, можливість заздалегідь виробити процедури і правила ведення розрахунків.

На закінчення слід сказати, що існують передумови використання методів економіко-математичного моделювання. Найважливішими з них є, по-перше, високий рівень знання економічної теорії, економічних процесів і явищ, методології їх якісного аналізу; по-друге, високий рівень математичної підготовки, володіння економіко-математичними методами.

Перш ніж приступити до розробки моделей, необхідно ретельно проаналізувати ситуацію, виявити цілі і взаємозв'язки, проблеми, що вимагають рішення, і початкові дані для їх вирішення, ввести систему позначень, і тільки тоді описати ситуацію у вигляді математичних співвідношень.

Будь-який економічний об'єкт (підприємство, установа, територіальний або галузевий орган управління, уся економіка регіону і так далі) має складну внутрішню структуру і організацію, безліччю складових елементів, величезною кількістю внутрішніх взаємозв'язків. Усе це безперервно змінюється в часі (і в просторі) під впливом зміни як внутрішнього стану, так і зовнішніх впливів середовища, що оточує об'єкт. Усю цю безліч чинників відтворити в моделі неможливо, тому модель завжди простіша за оригінал. Дослідник прагне спочатку виявити шляхом аналізу, а потім відтворити передусім ті властивості системи, які важливі для вирішення завдань, що стоять перед ним. Деталі другорядного характеру при цьому опускаються.

Основний ефект моделювання — можливість вести «діалог» з аналогом об'єкту, вводячи нові додаткові умови і обмеження, ставлячи нові питання за принципом «що буде з об'єктом, якщо...». При дослідженні дуже складних систем, з великою тривалістю процесів, що протікають в них, моделювання служить єдиним засобом обґрунтування управлінських рішень на перспективу. Отже, моделювання — один із засобів управління економічним об'єктом.

Міра достовірності виводів при моделюванні, тобто і застосовність моделі в практиці управління залежать від глибини аналізу і вивченості закономірностей поведінки реальної системи, від деталізації початкової інформації, від вибору типу і структури математичної моделі. Яку модель вибрати - вирішує менеджер.

У планово-економічній роботі використовуються різноманітні типи моделей, що розрізняються цільовим призначенням, характером управлінських завдань, мірою охоплення явищ, математичним апаратом. На вибір моделі роблять вплив повнота і достовірність доступної інформації, ліміт часу на підготовку і проведення експериментів.

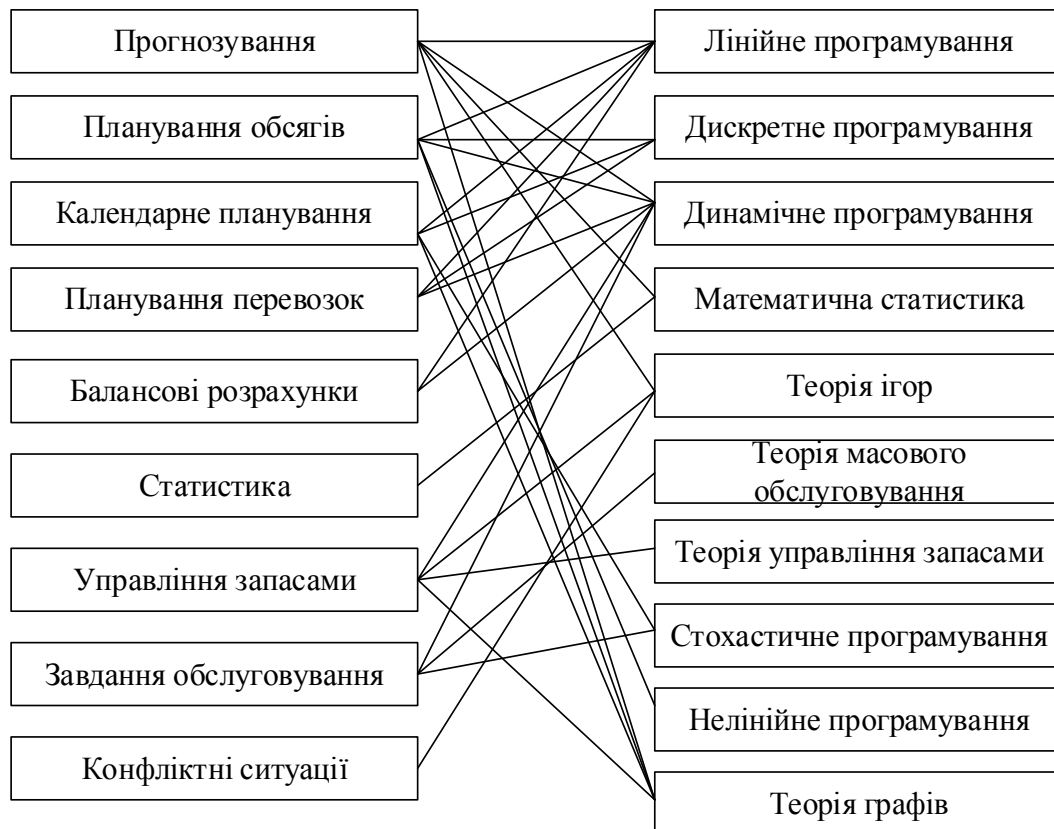


Рисунок 1.1 – Зв'язок напрямків діяльності підприємства та методів економіко-математичного моделювання

На рис. 1.1 економіко-математичні методи представлені у вигляді деяких укрупнених угруповань.

1. Лінійне програмування - лінійне приведення змінних в системах лінійних рівнянь. До нього відносяться: симплекс-метод, розподільний метод, статичний матричний метод рішення матеріальних балансів.

2. Дискретне програмування складається з двох класів методів : локалізаційні і комбінаторні. Локалізаційними методами є методи лінійного цілочисельного програмування. До комбінаторних методів відносяться: метод гілок і меж.

3. Математична статистика застосовується для кореляційного, регресійного і дисперсійного аналізу фінансових явищ. Кореляційний аналіз використовується для встановлення тісноти взаємозв'язку між 2-ма або більше стохастично незалежними процесами. Регресійний аналіз визначає залежність випадкової величини від невідповідного аргументу. Дисперсійний аналіз встановлює залежність підсумків досліджень від 1-го або декількох чинників в цілях розкриття найважливіших.

4. Динамічне програмування застосовується для планування і аналізу фінансових процесів в часі. Воно представлене багатокроковим обчислювальним процесом з почерговою оптимізацією цільової функції. Деякі автори відносять сюди ж імітаційне моделювання.

5. Теорія ігор - ця безліч методів, вживаних для формування стратегії поведінки конфліктуючих сторін.

6. Теорія масового обслуговування - великий клас методів, де на базі теорії вірогідності оцінюються різні характеристики систем, визначуваних як системи масового обслуговування.

7. Теорія управління запасами сполучає усередині себе методи рішення завдань, які зводяться до знаходження раціонального об'єму запасу деякого товару при невизначеному попиті на нього.

8. Стохастичне програмування. Тут досліджувані характеристики вважаються випадковими величинами.

9. Нелінійне програмування відноситься до менш вивченого, стосовно фінансових явищ і процесів, математичного напрямку.

10. Теорія графів - напрям математики, де на базі конкретної символіки видається формальний опис взаємозв'язаної і взаємообумовленості безлічі частин (робіт, ресурсів, витрат і так далі). Найбільше практичне застосування нині отримали мережеві графіки.

1.2 Основні економічні показники діяльності сільськогосподарських підприємств та їх сутність

Важлива роль у відтворювальному процесі сільського господарства належить підвищенню ефективності використовуваних ресурсів. Важливим питанням є розкриття сутності системи показників, за допомогою яких можна дати узагальнену кількісну і якісну характеристику економічних процесів, пов'язаних з ефективністю сільськогосподарського виробництва.

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва в умовах його послідовної інтенсифікації неможливе без об'єктивної оцінки різних явищ, що мають місце в сільському господарстві. На основі ж одного критерію економічної ефективності таку оцінку дати не можна. Потрібні конкретні показники, що відбивають вплив різних чинників на процес виробництва. Лише система показників дозволяє провести комплексний аналіз і зробити достовірні висновки про основні напрями підвищення економічної ефективності виробництва. За допомогою системи показників можна конкретизувати основною або допоміжні критерії (приватні, специфічні), дати узагальнену кількісну і якісну характеристику економічних процесів, пов'язаних з ефективністю виробництва.

У економічній літературі висловлюються різні точки зору з приводу існування одного або декількох критеріїв економічної ефективності. Прибічники єдиного критерію вважають, що ця вимога повинна поширюватися на усі рівні господарювання. Інші економісти говорять про необхідність використання різних критеріїв залежно від рівня господарського управління. Існує також загальне визначення критерію ефективності використання окремих виробничих ресурсів -

максимізація виробничого результату при мінімумі витрат ресурсів. Існування єдиного критерію, що виражає повноцінну, комплексну оцінку явищ, не виключає, а припускає існування інших показників, покликаних кількісно відбивати різні сторони економічних процесів.

Проте необхідно чітко розрізняти критерії і показники ефективності виробництва. Критерій - це основна відмітна ознака економічного явища, що виражає суть ефективності виробництва. У нім відбивається, передусім, якісна визначеність ефективності виробництва. Показники є формою вираження суті ефективності виробництва, зовнішньою мірою її критеріїв, служать засобом якісно-кількісного аналізу економіки в цілому, різних сторін розширеного відтворення.

У відтворювальному процесі сільського господарства важлива роль належить підвищенню ефективності вживаних ресурсів, включаючи земельні, трудові, енергетичні, матеріальні, фінансові і біокліматичні.

При оцінці ефективності сільськогосподарського виробництва доцільно виділити їх в окремі позиції:

земельні ресурси, що виражаються площею сільськогосподарських угідь;

трудові ресурси, що виражаються середньорічною чисельністю працівників, відпрацьованим часом і фондом оплати праці; основні виробничі фонди, що виражаються середньорічною їх вартістю і амортизаційними відрахуваннями;

матеріальні ресурси, що виражаються середньорічною вартістю оборотних фондів, запасами обігових коштів, матеріальними виробничими витратами.

Фінансові ресурси, що є засобами кредитно-грошової системи у складі виробничих ресурсів, окремою позицією виділяти недоцільно, оскільки вони лише опосередковують рух матеріальних ресурсів і забезпечують безперервне функціонування процесу виробництва [49]. Вони знаходять відображення в матеріальних витратах (купівля насіння, кормів, добрив і так далі). Проте при здійсненні виробництва продукції, особливо при нарощуванні його об'ємів, використовуються як власні фінансові накопичення, так і позикові кошти. У цих умовах важливо знати віддачу фінансових вкладень, забезпечувати найбільш високу їх окупність. Для цього доцільно виявляти найбільш ефективні варіанти напряму фінансових коштів, наприклад, на придбання високоякісного насіння,

додаткової кількості добрив, високопродуктивної техніки або інших матеріальних ресурсів і основних виробничих фондів [6].

Виходячи з принципів системного підходу, показники економічної ефективності можуть бути представлені у вигляді взаємозв'язаних частин: часткових показників ефективності, які характеризують певні сторони процесу виробництва, використання окремих видів ресурсів (врожайність, трудомісткість, вартість основних фондів на 1 га ріллі) і узагальненого показника економічної ефективності виробництва, на формування якого роблять вплив приватні показники системи (вартість валової продукції на 1 га сільськогосподарських угідь, на середньорічного працівника, середньорічну вартість основних фондів та ін.) [36].

Грунтуючись на вищеперелічених принципах, нами розроблена система показників, яка якнайповніше, на наш погляд, характеризує економічну ефективність сільськогосподарського виробництва і дозволяє проводити детальний аналіз участі кожного з основних виробничих ресурсів в процесі відтворення і в підвищенні ефективності виробництва (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 Система показників ефективності сільськогосподарського виробництва

Показники	Земельні ресурси	Трудові ресурси	Матеріальні ресурси	Основні виробничі фонди
1	2	3	4	5
Наявність ресурсу	1. Структура земельних ресурсів 2. Динаміка	1. Структура штату співробітників 2. Динаміка штату	1. Структура 2. Динаміка	1. Структура 2. Динаміка
Використання у виробничому процесі	1. Врожайність 2. Продуктивність з розрахунку на одиницю земельної площі	1. Рівень зайнятості 2. Навантаження земельної площі (поголів'я тварин) на 1 працівника 3. Витрати праці на 1 т основних видів продукції	1. Забезпеченість ресурсами (по видах ресурсів)	1. Забезпеченість фондами (технікою, засобами праці - по видах виробничих фондів)

1	2	3	4	5
Відношення до зробленої продукції	Виробництво валової продукції (основних видів продукції) в поточних цінах на одиницю земельної площі	Виробництво валової продукції на середньорічного працівника	Виробництво валової продукції (основних видів продукції) в поточних цінах на 100 грн. обігових коштів	Виробництво валової продукції (основних видів продукції) в поточних цінах на 100 грн. основних фондів
Відношення до отриманого прибутку від реалізації	Об'єм отриманого прибутку від реалізації на одиницю земельної площі	Об'єм отриманого прибутку від реалізації на середньорічного працівника	Об'єм отриманого прибутку від реалізації на 1 грн. обігових коштів	Об'єм отриманого прибутку від реалізації на 1 грн. основних фондів
Основний критерій	Зростання виробництва валової продукції	Зростання продуктивності праці	Зростання матеріаловіддачі (зниження матеріаломісткості)	Зростання фондівіддачі (зниження фондомісткості)

Показники ефективності виробництва можуть бути представлені у вигляді двох взаємозв'язаних частин. Перша - часткові показники ефективності, що характеризують певні сторони процесу виробництва, а також використання окремих видів ресурсів. Друга - узагальнені показники, що визначають вплив конкретних видів ресурсів на ефективність виробництва, на формування яких, у свою чергу, впливають приватні показники. Класифікація показників ефективності дозволяє обґрунтовано виділити групи показників і відповідно використати їх для оцінки ефективності підприємства в цілому, а також ефективності використання ресурсів і виробництва продукції.

При оцінці використання земельних ресурсів (сільськогосподарських угідь, у тому числі рілля) основним критерієм виступає зростання виробництва валової

продукції. При цьому показниками оцінки використання земельних ресурсів є: виробництво валової продукції і основних видів продукції на одиницю земельної площі (молока і м'яса на 100 га сільськогосподарських угідь, зерна на 100 га ріллі), а також врожайність сільськогосподарських культур і продуктивність тварин. Важливість врожайності як економічного показника полягає в тому, що вона відбиває міру і ефективність використання землі. Слід зазначити, що величина врожайності робить безпосередній вплив на величину інших показників [48].

При оцінці використання трудових ресурсів основним критерієм являється зростання продуктивності праці. При цьому використовуються наступні показники: виробництво валової продукції в натуральному і вартісному вираженні на 1 середньорічного працівника або витрати праці на виробництво продукції (трудомісткість).

Додаткові показники:

–рівень зайнятості трудових ресурсів (відпрацьовано на 1 середньорічного працівника, люд.-днів за рік) і навантаження земельної площі на 1 середньорічного працівника (га сільськогосподарських угідь).

При визначенні окупності матеріальних ресурсів в сукупності найбільш важливими показниками виступають: виробництво валової продукції (у порівнянних цінах) на 100 грн. матеріальних витрат (матеріаловіддача) і матеріальні витрати на 100 грн. валової продукції (матеріаломісткість). Ці два рівноцінні показники можна вважати критеріями оцінки ефективності матеріальних ресурсів [48].

При оцінці використання основних фондів критерієм ефективності являється зростання фондівіддачі або зниження фондомісткості. Основні показники оцінки ефективності основних фондів наступні: валова продукція, валовий і чистий дохід, прибуток від реалізації продукції на 100 грн. основних фондів.

Важливу роль у відтворювальному процесі сільського господарства грають матеріальні ресурси (насіння, корма, добрива, паливно-мастильні матеріали, паливо, електроенергія, запчастини, будівельні матеріали та ін.), питома вага яких у витратах виробництва складає 66-68%, причому в останні роки їх доля має тенденцію до росту у зв'язку з підвищенням цін придбання. Цей чинник, головним

чином, визначає динамічне підвищення собівартості продукції і зміни ефективності сільськогосподарського виробництва. При цьому вирішальний вплив на зростання витрат виробництва роблять матеріальні ресурси промислового виробництва із-за більш високих темпів росту їх собівартості в порівнянні з собівартістю матеріальних ресурсів власного виробництва. В результаті недостатнього застосування окремих видів ресурсів (мінеральних добрив, засобів захисту рослин і тварин від шкідників і хвороб, електроенергії, запасних частин для техніки і устаткування і так далі) в порівнянні з нормативними потребами окупність витрат знижується [16].

В результаті недостатнього застосування багатьох матеріальних ресурсів сповільнюється зростання врожайності сільськогосподарських культур і продуктивності тварин, не забезпечується підвищення продуктивності праці і окупності зроблених на них витрат, що обумовлює порівняно низьку ефективність виробництва, а частенько і збитковість.

Досвід окремих сільськогосподарських підприємств показує, що підвищення ефективності використання матеріальних ресурсів забезпечується в результаті раціонального і економного їх витрачання: застосування ресурсозберігаючих технологій, що забезпечують зменшення питомої витрати паливно-мастильних матеріалів, насіння, добрив, електроенергії і інших ресурсів; використання матеріальних ресурсів на пріоритетних напрямках, що дозволяють отримувати найбільшу їх окупність; застосування матеріальних ресурсів в оптимальних співвідношеннях (пропорціях).

Ефективність використання матеріальних ресурсів, так само як і трудових, у вирішальному ступені залежить від фондозабезпеченості виробництва і фондоозброєності праці, оптимального відношення між основними виробничими фондами (засобами праці) і оборотними фондами (предметами праці). Останніми роками, за даними статистики, фондооснащеність сільськогосподарського виробництва стабілізувалася, а з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь вартість основних виробничих фондів змінюється трохи, незважаючи на зростання цін на техніку, що придбавалася, і устаткування, а також зменшення земельної площі в сільгосппідприємствах. У зв'язку із скороченням чисельності зайнятих в

сільськогосподарському виробництві працівників їх фондоозброєність за останнє десятиліття помітно зростає.

Аналіз спеціальної літератури показує, що диспропорції в забезпеченості основними виробничими фондами і матеріальними ресурсами знижують показники ефективності використання перших. Усі групи різних ресурсів формують витрати виробництва в сільському господарстві і безпосередньо впливають на показники ефективності сільськогосподарського виробництва.

1.3. Класифікація економіко-математичних моделей АПК, загальні принципи та етапи їх побудови

З появою економіко-математичних методів, що поєднують економічні, математичні та кібернетичні методи для дослідження економічних явищ, арсенал економіко-математичних моделей значно розширився за рахунок кібернетичного підходу до моделювання. Існує велике число класифікації типів економіко-математичних моделей, проте єдиної класифікації економіко-математичних моделей не існує, так, мабуть, і не буде створено в осяжному майбутньому. Річ у тому, що практично нереально охопити усе існуюче різноманіття соціально-економічних завдань, об'єктів і процесів, що описуються різними моделями, з одного боку, з іншого боку, процес створення нових моделей настільки динамічний, що знадобиться спеціальний механізм їх зведення, далі навіть отримавши об'ємний матеріал класифікації і механізм його постійного поповнення, матимемо класифікатор, яким у край скрутно користуватиметься.

Нині користуються фрагментарними класифікаціями.

Так, прийнято усі економіко-математичні моделі підрозділяти на дві великі групи:

- моделі, що відбивають переважно виробничий аспект економіки;
- моделі, що відбивають переважно соціальні аспекти економіки.

Зрозуміло, що таке ділення умовне, тому що доводиться моделювати явища і системи, де соціальні і економічні аспекти практично нероздільні, вони протікають одночасно, взаємообумовлюють один одного, тісно поєднуються.

До моделей першої групи все ж можна віднести:

- міжгалузеві моделі народного господарства;
- моделі довгострокових прогнозів економічного розвитку;
- галузеві моделі оптимального планування;
- моделі оптимізації структури виробництва в галузях.

З моделей другої групи найбільш розроблені моделі, пов'язані з прогнозуванням доходів населення, демографічних процесів.

У науковій літературі найчастіше дають наступну класифікацію [18, 29,37, 60]:

За способом відображення дійсності: аналогова модель; іконічна модель; концептуальна модель; структурна модель; інформаційна модель; функціональна модель.

За призначенням (цілі створення і застосування) моделі: балансова модель; дескриптивна модель (описова); імітаційна модель; моделі рівноваги; нормативна модель; оптимальна модель (оптимізаційна).

За способом логіко-математичного опису модельованих економічних систем: аналітична модель; імовірнісна модель (стохастична); детермінована модель; дискретна модель; лінійна модель; математико-статистична модель; матрична модель; нелінійна модель; безперервна модель; регресійна модель; мережева модель; числова модель; економетрична модель.

За тимчасовою і просторовою ознакою: гравітаційна модель; динамічна модель; модель з нескінченним часом; статистична модель; точкова модель; трендова модель.

За внутрішньою структурою модельного опису системи: автономна модель; глобальна модель; закрита модель; комплекс моделей; макроекономічна модель; мікроекономічна модель; багатосекторна модель (багатогалузєва, багатопродуктова); однопродуктова модель; відкрита модель; система моделей (у тому числі багаторівнева або багатоступінчаста).

За сферою застосування:

- а) з точки зору типів вирішуваних економічних задач;
- б) з точки зору математичного апарату, економіко-математичних методів.

Сфери застосування економіко-математичних моделей практично важко осяжні. Йдеться, наприклад про прогнозних, галузевих, лінійно - програмних моделях тощо.

Модель може бути сформульована трьома способами: в результаті прямого спостереження і вивчення деяких явищ дійсності - феноменологічний спосіб; із загальнішої моделі дедуктивний спосіб; узагальнення більше конкретних моделей - індуктивний спосіб.

Моделювання економічних об'єктів має свої особливості. Передусім, будь-якій моделі економічної системи, об'єкту явища або процесу завжди повинна передувати економічна теорія. Не можна чекати появи моделей економічних явищ перш, ніж з'явиться і затвердиться відповідна економічна теорія.

Чим точніше, наочніше, простіше, доступніше модель відбиватиме істотні риси модельованого економічного явища, тим вдаліше можна рахувати побудовану модель, вона зможе адекватно представити оригінал, реальність або прообраз майбутнього, тобто результати моделювання і рекомендації, що слідують на її основі будуть прийнятнішими, кращими.

Розробник моделі повинен пам'ятати, що практичними завданнями економіко-математичного моделювання є:

- аналіз економічних явищ, систем;
- пророцтво і обґрунтування майбутнього (прогнозування розвитку економічної системи, передбачення характеру протікання економічного явища);
- розробка рекомендацій по управлінню соціально-економічними процесами (вироблення рішень, що управляють, пропозиція нових цілей розвитку, виробітку стратегії поведінки і ухвалення рішень, що управляють).

Проте не можна забувати, що будь-який оптимальний варіант рішення економіко-математичної задачі не можна розглядати як готову пропозицію для практичного використання, тим більше як пряме управлінське рішення.

Результати рішення підлягають аналізу і можуть розглядатися тільки як одне з приблизних, можливих рішень. Річ у тому, що будь-який оптимальний варіант, отриманий в результаті моделювання і рішення задачі на ЕОМ, є найкращим тільки з точки зору прийнятого одного критерію оптимальності, а при практичному

використанні варіант оцінюється з усіх мислимих точок зору, тому ухвалення остаточного рішення завжди залишається за людиною.

У кожній галузі знань моделювання має свої особливості. Розглянемо процес економіко-математичного моделювання виробничих систем на прикладі використання оптимізаційних моделей (рис. 1.2).

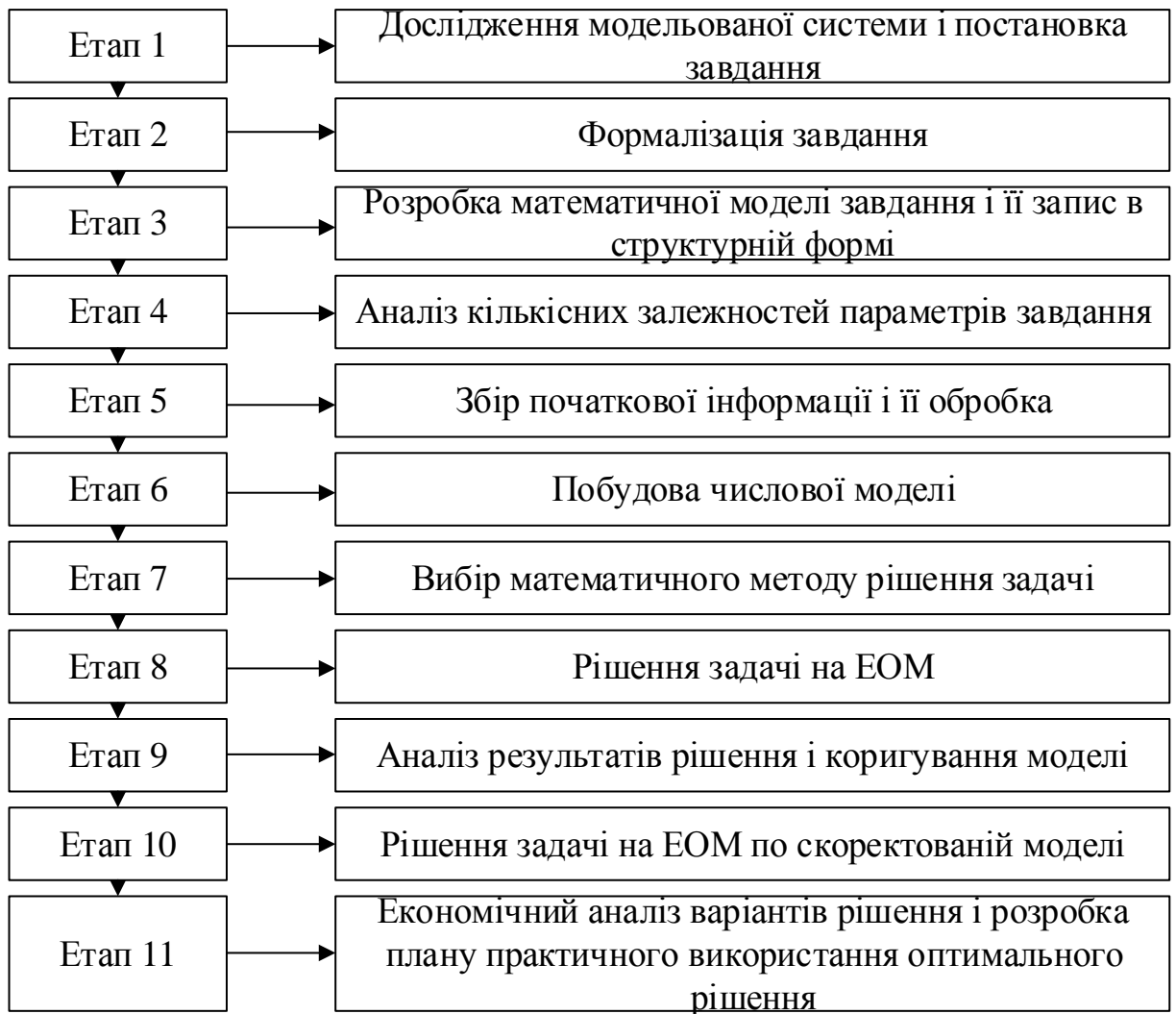


Рисунок 1.2 – Етапи економіко-математичного моделювання виробничих систем на прикладі використання оптимізаційних моделей

1. Дослідження модельованої системи і постановка завдання. Для виявлення загальних закономірностей модельованої системи або явища необхідно узагальнити досвід попередніх поколінь з цього питання. Постановка завдання полягає в чіткому словесному формулюванні мети і умов завдання.

При постановці завдання необхідно дати ясну відповідь на питання:

- що в цьому завданні є невідомим і що потрібно шукати?

- яка переслідується мета?
- за яких умов мета має бути досягнута?

Мета завдання при моделюванні виражається за допомогою критерію оптимальності і цільової функції. Критерій оптимальності - це показник якості, по якій вибирають варіанти. Він обґрунтовується теоретично, може мати вартісне або натуральне вираження, але у будь-якому випадку повинен піддаватися кількісному виміру. Цільова функція - цей математичний вираз, формула для визначення чисельного значення критерію оптимальності. Після рішення задачі і цільова функція, і критерій оптимальності, природно, виражаються одним і тим же числом.

2. Формалізація завдання. Уточнення змісту системи, що вивчається, який дає можливість оперувати з нею математичними методами, називається формалізацією. Суть формалізації у виявленні істоти системи, виділенні головного, основного і наочного, однозначного його представлення.

Формалізація - ця сильна зброя пізнання. Наприклад, у будь-якій студентській аудиторії мало хто пам'ятає визначення точки, але усі чітко представляють її, хоча в реальному житті її взагалі не існує. Чи по-іншому - Евклід визначав точку якимось, що не має частин. Спробуйте за допомогою тільки цього, формально точного визначення, дати поняття точки.

3. Розробка математичної моделі завдання і її запис в структурній формі. Розробити математичну модель завдання означає побудувати спеціальну таблицю або схему, в якій усі економічні, технологічні і інші виробничі умови і вимоги виражені у вигляді системи нерівностей і рівнянь і об'єднані цільовою функцією.

Математична модель економіко-математичного завдання може бути представлена в структурній, загальній, символічній і числовій формі.

В принципі, після другого етапу може виконуватися третій або шостий етап моделювання. Розробники з великим досвідом, що добре знають об'єкт моделювання, можуть приступати до складання числової моделі, а структурну модель записати після рішення і аналізу завдання, оскільки усі залежності вони подумки утримують на усіх етапах моделювання. Послідовність розробки моделі може бути різною, проте зручніше спочатку скласти систему змінних, записати систему обмежень, потім цільову функцію.

4. Аналіз кількісних залежностей параметрів завдання. Кількісні зв'язки і стосунки є відображенням якісної природи модельованих процесів і явищ, тому достовірність і визначеність числових характеристик багато в чому передрішають прийнятність результатів вирішуваної задачі. На цьому етапі необхідно визначити верхні і нижні числові межі, до яких модельований параметр залишається самим собою і не міняє своєї якості. Це не проста робота, вона вимагає глибоких професійних знань, розуміння суті модельованого явища. Формально на цьому етапі необхідно для кожної характеристики, введеної в модель при формалізації завдання і позначеною певним символом при записі моделі, встановити числові межі, до яких не мінятимуться змодельовані залежності. Наприклад: внесення семи центнерів мінеральних добрив на гектар посівів забезпечує якусь надбавку урожаю зерна. Але внесення вже семи тон мінеральних добрив на гектар посіву цієї ж культури позбавить нас всякого урожаю, та і не на один рік.

5. Збір початкової інформації і її обробка. На цьому етапі моделювання необхідно зібрати числову інформацію для конкретного завдання. Формально це означає, що кожен буквенний символ в структурній моделі необхідно замінити числом для конкретного випадку. Проте потрібно ясно уявити, що це далеко не технічна робота, а дуже трудомісткий творчий процес. Необхідно, передусім, визначити характер і об'єм інформації, джерело її збору і методи обробки.

Характер інформації визначається змістом вирішуваної задачі і тимчасовим періодом, на який вона розробляється. Джерелами інформації служать документи, в яких містяться дані про модельовану виробничу систему, - це можуть бути бухгалтерські звіти, статистичні зведення, перспективні і оперативні плани, технологічні карти, акти і протоколи експертних оцінок тощо. Не можна користуватися випадковими джерелами, оскільки велика небезпека, отримати недостовірну інформацію, і результати рішення задачі будуть спотворені. Необхідно пам'ятати, що числова інформація завжди адресна - вона відноситься до певного місця і часу, а кожен показник має належні одиниці виміру. Якщо в документах відсутні дані, які без попередньої обробки можуть бути використані в моделі, проводять попередню обробку початкових даних. Наприклад, врожайність може вводиться в модель за вирахуванням насіння, в іншому випадку за

вирахованням тільки відходів. Іноді вимагають приведення у відповідність одиниці виміру. У будь-якому випадку проводять оцінку початкової числової інформації на достовірність. Питання: чи «Може бути числове значення показника таким? Чи реальне таке числове значення для модельованих умов»? - не повинні залишати розробника на цьому етапі моделювання.

6. Побудова числової моделі. Побудувати числову модель означає скласти спеціальну таблицю або схему, в якій усі економічні, технологічні і інші умови і вимоги представлені у вигляді нерівностей і рівнянь, виражені за допомогою змінних і числових значень констант і коефіцієнтів і об'єднані єдиною цільовою функцією.

Числова модель, побудована у вигляді таблиці, називається матрицею завдання. Розмір матриці визначається числом рядків і стовпців. По рядках в матриці записують обмеження, по стовпцях - змінні. Матриця є основним документом завдання. Щільність матриці визначається відношенням числа заповнених клітин таблиці до загальної їх наявності. Зазвичай вона виражається у відсотках. Матриця 20 30 щільністю 10% означає, що це таблиця, в якій 20 рядків, 30 стовпців, в 60 клітинах на перетині рядків і стовпців стоять числа, а в інших 540 клітинах чисел немає. У матриці нульові значення коефіцієнтів зазвичай не проставляються. Дані числової моделі шифруються, переносяться на машинні носії інформації і вводяться в ЕОМ.

7. Вибір математичного методу рішення задачі. Оптимізаційні завдання є завданнями вибору найкращого варіанту.

Від вибраного методу рішення залежать об'єм і форма представлення вхідної і вихідної інформації, тому краще до рішення задачі по наявних машинограмам або їх опису визначитися з об'ємом і формою видачі результатів рішення задачі на ЕОМ.

8. Рішення задачі і використання результатів на практиці, вибір математичного методу рішення задачі

Економіко-математичні методи рішення оптимізаційних завдань можна підрозділити на імітаційні і аналітичні. При рішенні імітаційними методами, як і в описаному вище традиційному випадку, проводиться розрахунок можливих

варіантів і за критерієм оптимальності здійснюється вибір кращого. Але при імітаційному моделюванні розробник може вести рішення в діалоговому режимі з ЕОМ сам або, притягаючи експертів, може оперативно міняти критерії оптимізації тощо. Схожість тут швидше зовнішня, що вибір оптимального варіанту здійснюється після розрахунку усіх можливих або достатньої безлічі варіантів.

Аналітичні методи оптимізації дозволяють наближатися до оптимального варіанту прямим шляхом, без перебору усіх варіантів. Математичний апарат аналітичних методів оптимізації нині розроблений досить добре, створені бібліотеки застосовних програм.

Розрізняють універсальні і спеціальні (приватні) методи рішення оптимізаційних завдань. Так для вирішення оптимізаційних завдань лінійного програмування використовують різні варіанти універсального симплексного методу, а для вирішення розподільних, транспортних завдань використовують близько сорока спеціальних методів.

Розробник моделі зацікавлений в отриманні достатньої точності рішення задачі без надмірних витрат машинного часу. Існуючі математичні методи рішення оптимізаційних завдань на ЕОМ помітно відрізняються один від одного по складності і відповідно вимагають різного часу обчислень.

9. Рішення задачі на ЕОМ

Розрізняють технологічні, математичні і технічні аспекти процесу рішення задачі на ЕОМ.

У технологічному плані процес рішення зводиться до введення або виклику програми рішення задачі, введення даних числової моделі, подання команди до рішення задачі і виведення результатів рішення. Увесь цей процес досить автоматизований, і оператор участі в самому рішенні задачі не приймає. Нині створені ЕОМ з великою швидкістю, щонайменше, достатньою для вирішення будь-якого завдання по аграрному підприємству в прийнятний час. Відносно «вузьким» місцем доки залишається процес підготовки і введення початкової інформації, постійно удосконалюються і вивідні пристрої.

У математичному аспекті уся числова інформація в ЕОМ перетворюється в двійкову систему числення, тобто представляється за допомогою двох цифр —

одиниць і нулів.

У технічному плані, якщо сильно спроститися, можна уявити, що якщо в провіднику струму немає, ЕОМ сприймає нуль, якщо струм ϵ - одиницю. Перемикаючи ці два стійкі положення, ЕОМ виконує з колосальною швидкістю усі арифметичні і логічні обчислення за заздалегідь складеною програмою.

10. Аналіз результатів рішення і коригування моделі. Необхідно розрізняти аналіз результатів рішення задачі, що дозволяє оцінити їх прийнятність з практичних позицій і глибокий економіко-математичний аналіз результатів рішення з метою перевірки адекватності відображення в моделі оригіналу, перевірки стійкості і надійності оптимального рішення.

При аналізі результатів оптимального рішення задачі з практичних позицій, передусім, необхідно проаналізувати числові значення основних змінних, перевірити здійснимість основних обмежень, уважно віднестися до числового значення цільової функції. Потім розглянути змінні, що не увійшли до рішення, ретельно проаналізувати чисельне значення додаткових змінних, оскільки вони означають невикористані ресурси або недостатню продукцію, по суті, це резерви можливого виробництва.

Якщо виявиться, що рішення не задовольняє розробника, або аналізом виявлені прорахунки і помилки моделювання, вносять необхідні зміни і прибігають до коригування моделі, тобто, повертаються до певного етапу моделювання. Причому цей етап роботи необхідно розглядати не як прикру необхідність, а як нормальний робочий процес.

Після внесення необхідних змін завдання наважується на ЕОМ по скоректованій моделі і виконується аналіз результатів рішення задачі. Ця робота проводиться до отримання прийнятних результатів.

11. Економічний аналіз варіантів рішення і розробка плану практичного використання оптимального рішення. Це один із завершальних етапів роботи по моделюванню виробничих систем. На цьому етапі оптимальний варіант оцінюється з точки зору доцільності його практичного використання. Для цього його зіставляють за основними показниками з існуючими результатами виробництва, при цьому використовують загальноприйняті методи економічного аналізу. Якщо

виявиться, що оптимальний варіант представляє інтерес для практичного використання, приступають до вивчення можливостей його практичного використання. Необхідно пам'ятати, що яке б ідеальне рішення не було отримане за допомогою моделювання і оптимізації воно залишиться на папері, якщо на практиці немає умов для втілення його в життя або план не підкріплений організаційними заходами. Слід врахувати, що результати рішення задачі оптимальні з точки зору прийнятого в моделі критерію, а при практичній оцінці його розглядають за багатьма критеріями. Математичний оптимум в моделі не обов'язково виявиться найкращим з точки зору інших критеріїв. У таких випадках, якщо завдання вирішувалося методами послідовного поліпшення плану, використовують те, що цільова функція змінюється спочатку круто, а потім плавно, для практичного розгляду відбирають не лише оптимальний варіант, а декілька передостанніх, які не сильно відрізняються по числових значеннях критерію оптимізації, але можуть виявитися прийнятнішими з практичної точки зору.

Може виявитися, що оптимальний варіант відрізняється від існуючого на незначну суму, у такому разі оцінюють ризик, пов'язаний із структурними змінами у виробничій системі.

З урахуванням комплексної оцінки приймають рішення про практичне використання оптимального варіанту. У разі позитивного рішення розробляють план його практичного використання.

Висновок до розділу 1

Для оптимального управління будь-якою системою в різних галузях застосовують різноманітні моделі. Термін «модель» походить від латинського *modulus* - зразок, норма, міра.

Усі моделі мають ряд загальних властивостей :

- відбивають найбільш суттєві сторони об'єкту, що вивчається;
- дають інформацію про фактичний стан модельованого об'єкту, а також про його передбачувану поведінку.

Як і всяке моделювання, економіко-математичне моделювання ґрунтується

на принципі аналогії, тобто можливості вивчення об'єкту за допомогою побудови і розгляду іншого, подібного до нього, але простішого і доступнішого об'єкту, його моделі.

Практичними завданнями економіко-математичного моделювання є, по-перше, аналіз економічних об'єктів; по-друге, економічне прогнозування, передбачення розвитку господарських процесів і поведінки окремих показників; по-третє, вироблення управлінських рішень на усіх рівнях управління.

Показники ефективності виробництва можуть бути представлені у вигляді двох взаємозв'язаних частин. Перша - часткові показники ефективності, що характеризують певні сторони процесу виробництва, а також використання окремих видів ресурсів. Друга - узагальнені показники, що визначають вплив конкретних видів ресурсів на ефективність виробництва, на формування яких, у свою чергу, впливають часткові показники.

При оцінці використання земельних ресурсів (сільськогосподарських угідь, у тому числі рілля) основним критерієм виступає зростання виробництва валової продукції. При цьому показниками оцінки використання земельних ресурсів є: виробництво валової продукції і основних видів продукції на одиницю земельної площі (молока і м'яса на 100 га сільськогосподарських угідь, зерна на 100 га ріллі), а також врожайність сільськогосподарських культур і продуктивність тварин. Важливість врожайності як економічного показника полягає в тому, що вона відбиває міру і ефективність використання землі.

При оцінці використання трудових ресурсів основним критерієм являється зростання продуктивності праці. При цьому використовуються наступні показники: виробництво валової продукції в натуральному і вартісному вираженні на 1 середньорічного працівника або витрати праці на виробництво продукції (трудомісткість).

Додаткові показники:

–рівень зайнятості трудових ресурсів (відпрацьовано на 1 середньорічного працівника, люд.-днів за рік) і навантаження земельної площі на 1 середньорічного працівника (га сільськогосподарських угідь).

При визначенні окупності матеріальних ресурсів в сукупності найбільш

важливими показниками виступають: виробництво валової продукції (у порівнянних цінах) на 100 грн. матеріальних витрат (матеріаловіддача) і матеріальні витрати на 100 грн. валової продукції (матеріаломісткість).

При оцінці використання основних фондів критерієм ефективності являється зростання фондівіддачі або зниження фондомісткості. Основні показники оцінки ефективності основних фондів наступні: валова продукція, валовий і чистий дохід, прибуток від реалізації продукції на 100 грн. основних фондів.

Прийнято усі економіко-математичні моделі підрозділяти на дві великі групи:

- моделі, що відбивають переважно виробничий аспект економіки;
- моделі, що відбивають переважно соціальні аспекти економіки.

Зрозуміло, що таке ділення умовне, тому що доводиться моделювати явища і системи, де соціальні і економічні аспекти практично нероздільні, вони протікають одночасно, взаємообумовлюють один одного, тісно поєднуються.

До моделей першої групи все ж можна віднести:

- міжгалузеві моделі народного господарства;
- моделі довгострокових прогнозів економічного розвитку;
- галузеві моделі оптимального планування;
- моделі оптимізації структури виробництва в галузях.

З моделей другої групи найбільш розроблені моделі, пов'язані з прогнозуванням доходів населення, демографічних процесів.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АГРОФІРМА «ІМ. ДОВЖЕНКА»

2.1. Аналіз рівня розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні

Сільське господарство – промисловість економіки, спрямованої на забезпечення населення їжею. Дана промисловість має стратегічне значення практично в усіх країнах світу.

Роль сільського господарства в економіці країни показує її структуру та рівень розвитку. Оскільки індекс ролі сільського господарства в економіці - прикладна частина, зайнята в сільському господарстві економічно активного населення, а також питома вага сільського господарства в структурі валового внутрішнього продукту.

Частка міського та сільського населення України у 2020 році наведена на рисунку 2.1.

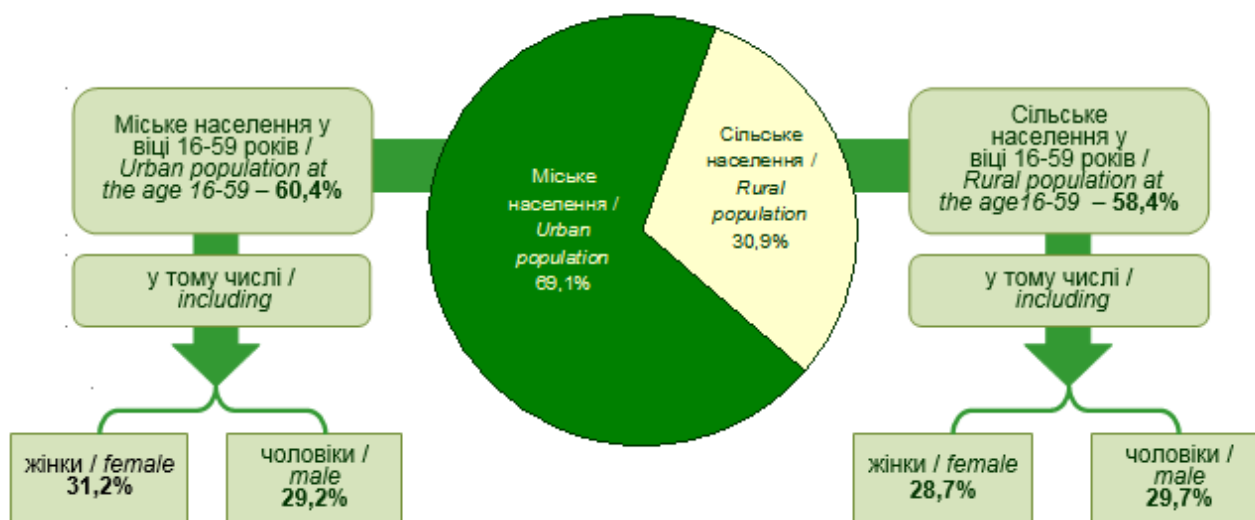


Рисунок 2.1 – Частка міського та сільського населення України у 2020 році

При цьому кількість зайнятого населення України в сільському господарстві становить 18,2 % від загальної кількості активного населення (табл. 2.1)

Таблиця 2.1 Кількість зайнятого населення за видами економічної діяльності

Роки	2015	2016	2017	2018	2019
Усього	16443,2	16276,9	16156,4	16360,9	16578,3
Сільське, лісове та рибне господарство	2870,6	2866,5	2860,7	2937,6	3010,4
Промисловість	2573,9	2494,8	2440,6	2426,0	2461,5
Будівництво	642,1	644,5	644,3	665,3	699,0
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	3510,7	3516,2	3525,8	3654,7	3801,3
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	998,0	997,2	991,6	995,1	999,0
Тимчасове розміщування й організація харчування	277,3	276,7	276,3	283,0	304,0
Інші види економічної діяльності	5570,6	5481,0	5417,1	5399,2	5303,1
У відсотках до загального підсумку					
Усього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сільське, лісове та рибне господарство	17,5	17,6	17,7	18,0	18,2
Промисловість	15,7	15,3	15,1	14,8	14,8
Будівництво	3,9	4,0	4,0	4,1	4,2
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	21,3	21,6	21,8	22,3	22,9
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	6,1	6,1	6,1	6,1	6,0
Тимчасове розміщування й організація харчування	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Інші види економічної діяльності	33,8	33,7	33,6	33,0	32,1

Українські агрохолдинги займають місце в першій десятці з кращих і найбільш ефективних аграрних формувань світу. Перевага України - можливість самостійно вирощувати продукцію, транспортувати, переробляти і продавати на весь світ.

У 2020 році сільське господарство функціонувало в умовах подолання викликів, таких як природні катаклізми та діяльність під час карантинних обмежень, як всередині країни (внутрішній ринок), так і в країнах-партнерах

(зовнішній ринок). Загалом, вплив пандемічного фактору позначився на діяльності у сільському господарстві відносно меншою мірою, ніж на більшості інших видів економічної діяльності. Зокрема, певним чином відобразився в тваринництві в частині залежності її діяльності від зовнішнього попиту, який в більшості країн–партнерів був суттєво нижчим за звичайний.

За таких умов ключову роль у сільському господарстві зіграли несприятливі погодні умови, які суттєво вплинули на результати рослинництва (спостерігалось значне зниження врожайності більшості сільськогосподарських культур порівняно з 2019 роком), що майже повністю сформувало основний негативний внесок у зменшення обсягів сільськогосподарського виробництва.

Так за підсумком 2020 року на противагу попереднім двом рокам у виробництві сільськогосподарської продукції за попередніми даними Держстату спостерігалось значне скорочення – на 11,5 %, що, в першу чергу, зумовлено зменшенням обсягів виробництва рослинницької продукції на 13,9 %.

Незважаючи на скорочення виробництва у рослинництві, отримані обсяги врожаю забезпечили продовольчу безпеку країни та дозволили підтримувати активну зовнішньоекономічну діяльність за товарами сільськогосподарського призначення [25].

У таблиці 2.2 наведено обсяги валового внутрішнього продукту у 2020 році у фактичних цінах (млн.грн.)

Таблиця 2.2 Обсяги валового внутрішнього продукту у 2020 році у фактичних цінах (млн.грн.)

Показник	2020 рік, млн.грн.	Структура, %
1	2	3
Валовий внутрішній продукт	4194102	100
Сільське, лісове та рибне господарство	388726	9,268
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	190343	4,538
Переробна промисловість	425067	10,135
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	122752	2,927
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	16451	0,392

1	2	3
Будівництво	120274	2,868
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	585344	13,956
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	262408	6,257
Тимчасове розміщування й організація харчування	26907	0,642
Інформація та телекомунікації	208427	4,970
Фінансова та страхова діяльність	132683	3,164
Операції з нерухомим майном	267661	6,382
Професійна, наукова та технічна діяльність	136832	3,262
Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування	59356	1,415
Державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування	303059	7,226
Освіта	180980	4,315
Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	113280	2,701
Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок	22803	0,544
Надання інших видів послуг	33875	0,808
Податки на продукти	606560	14,462
Субсидії на продукти	-9686	-0,231

З таблиці 2.2 видно, що на сільське, лісове та рибне господарство припадає 9,3 % від загального обсягу ВВП.

Сільське господарство складається з рослинництва і тваринництва. За вартістю продукції рослинництво перевищує тваринництво.

Рослинництво включає вирощування зернових, технічних, кормових, овочевих, баштанних культур і картоплі, садівництво, виноградарство і квітникарство. Провідні культури в землеробстві – зернові: озима і яра пшениця, жито, озимий і ярий ячмінь, кукурудза, овес, гречка, просо та рис.

Основна зернова культура України – озима пшениця. Основні райони її вирощування – Лісостеп і північні райони Степу. Яра пшениця має нижчу врожайність у порівнянні з озимою, її посіви розміщені головним чином у степових

районах України з більш суворими зимовими умовами, де практично відсутній постійний сніговий покрив.

Цінною продовольчою культурою є озиме жито. Основні райони його вирощування – Полісся і захід Лісостепу. Овес поширений у тих самих районах, що й жито, і служить допоміжною зернофуражною культурою. Ячмінь – друга за розмірами площ посівів зернова культура України. Ярий ячмінь вирощують на Поліссі, озимий – у південній частині Степу та в передгірних районах Криму.

Третє місце в Україні за площею посівів посідає кукурудза. Найкращі умови для її вирощування – північний і центральний Степ, південь Лісостепу.

Значні площі в Україні відводяться під гречку. Найбільші посіви гречки зосереджені у Поліссі, а також частково у Лісостепу. Просо переважно вирощують у Лісостепу і Степу. Рис як продовольчу культуру вирощують на поливних землях у Миколаївській, Херсонській областях та в Криму.

За рівнем виробництва зерна Україна посідає одне з провідних місць у світі. Технічні культури досить різноманітні: соняшник, цукровий буряк, льон, хміль, тютюн. Соняшник займає близько двох третин усієї площі технічних культур (2,1 млн. га). Основні площі соняшнику зосереджені в степовій зоні та на півдні лісостепової. Найвища концентрація посівів спостерігається у Донецькій, Дніпропетровській, Луганській, Запорізькій областях. Важливе місце з-поміж технічних культур займають цукрові буряки, що використовуються для виробництва цукру. Основними регіонами вирощування цукрових буряків є області Лісостепу, північного Степу, південної частини Полісся.

Овочівництво поширене по всій території України і має в основному азональний характер. На Поліссі, наприклад, вирощують переважно огірки, моркву, столовий буряк, капусту, у Лісостепу – огірки, помідори, цибулю, у Степу – помідори, перець, баклажани.

Важливою галуззю сільськогосподарського виробництва є садівництво та виноградарство. Різні райони України спеціалізуються на вирощуванні різних плодів.

У таблиці 2.3. наведено інформацію про посівні площі сільськогосподарських культур України за 2000-2020 роки (тис. га.).

Таблиця 2.3 Посівні площі сільськогосподарських культур України за 2000-2020 роки (тис. га.)

Рік	Уточнена посівна площа сільськогосподарських культур, тис. га					Площа насаджень культур плодкових та ягідних
	культури зернові та зернобобові	бурак цукровий фабричний	соняшник	картопля	культури овочеві	
2000	13646	856	2943	1629	541	425
2001	15586	970	2502	1604	492	402
2002	15448	897	2834	1590	482	369
2003	12495	773	4001	1585	483	338
2004	15434	732	3521	1556	478	316
2005	15005	652	3743	1514	467	299
2006	14515	815	3964	1464	471	281
2007	15115	610	3604	1453	454	271
2008	15636	380	4306	1413	460	267
2009	15837	322	4232	1409	453	260
2010	15090	501	4572	1408	465	255
2011	15724	532	4739	1439	501	255
2012	15449	458	5194	1440	498	255
2013	16210	280	5051	1388	488	253
2014	14801	331	5257	1348	467	239
2015	14739	237	5105	1291	446	235
2016	14401	292	6073	1312	447	224
2017	14624	316	6034	1323	445	226
2018	14839	276	6117	1319	439	228
2019	15318	222	5928	1309	452	225
2020	15392	220	6457	1325	464	219

З таблиці 2.3. видно, що в структурі посівних площ України найбільша частка відведена під культури зернові та зернобобові. Слід зазначити, що їх обсяг має незначну тенденцію на збільшення. Також треба відмітити, що площа насаджень культур плодкових та ягідних стійко скорочується.

На рисунку 2.2 наведено карту України з даними про види культур, що вирощуються в регіонах.



Рисунок 2.2 – Карта України з даними про види культур, що вирощуються в регіонах

Тваринництво України традиційно спеціалізується на виробництві м'яса, м'ясопродуктів, молока, яєць та інших продуктів харчування.

Тваринництво поділяється на скотарство (розведення великої рогатої худоби), свинарство, вівчарство, птахівництво тощо. На розміщення тваринництва великий вплив справляє кормова база.

У таблиці 2.4. наведено кількість сільськогосподарських тварин в Україні у 2000-2020 роках.

Таблиця 2.4 Кількість сільськогосподарських тварин в Україні у 2000-2020 роках

Рік	Велика рогата худоба, тис. голів		Свині, тис. голів	Вівці та кози, тис. голів	Птиця, млн. голів
	усього	у т. ч. корови			
2000	10626,5	5431,0	10072,9	1884,7	126,1
2001	9423,7	4958,3	7652,3	1875,0	123,7
2002	9421,1	4918,1	8369,5	1965,0	136,8
2003	9108,4	4715,6	9203,7	1984,4	147,4
2004	7712,1	4283,5	7321,5	1858,8	142,4
2005	6902,9	3926,0	6466,1	1754,5	152,8
2006	6514,1	3635,1	7052,8	1629,5	162,0
2007	6175,4	3346,7	8055,0	1617,2	166,5
2008	5490,9	3095,9	7019,9	1678,6	169,3
2009	5079,0	2856,3	6526,0	1726,9	177,6
2010	4826,7	2736,5	7576,6	1832,5	191,4
2011	4494,4	2631,2	7960,4	1731,7	203,8
2012	4425,8	2582,2	7373,2	1739,4	200,8
2013	4645,9	2554,3	7576,7	1738,2	214,1
2014	4534,0	2508,8	7922,2	1735,2	230,3
2015	3884,0	2262,7	7350,7	1371,1	213,3
2016	3750,3	2166,6	7079,0	1325,3	204,0
2017	3682,3	2108,9	6669,1	1314,8	201,7
2018	3530,8	2017,8	6109,9	1309,3	204,8
2019	3332,9	1919,4	6025,3	1268,6	211,7
2020	3092,0	1788,5	5727,4	1204,5	220,5
2021	2874,0	1673,0	5876,2	1140,4	200,7

З таблиці 2.4 видно, що найбільшу частку в структурі сільськогосподарських тварин в Україні займають свині.

Отже, Україна – аграрна держава з високим потенціалом розвитку сільського господарства.

2.2. Організаційно-економічна характеристика ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка»

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «ім. Довженка» – сільськогосподарське підприємство, що діє на основі статуту. ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка», створено з ціллю здійснення господарської, фінансово-інвестиційної, комерційної та іншої діяльності з метою отримання прибутку.

Юридична особа Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «ім. Довженка» є правонаступником всіх сукупних прав і зобов'язань приєднаних ТОВ «Агрофірма «Гоголево», ТОВ «Агрофірма «Шишацька», СТОВ «Орданівка», ТОВ «Агрофірма «Золота Гора», ТОВ «Балясне», СТОВ «ім. Шевченка», ТОВ «Агро-Маяк».

Місцезнаходження Товариства: 38030, Полтавська область, Шишацький район, с. Яреськи, вул. Козацький шлях, 29.

Дата проведення державної реєстрації: 30 травня 2005 року.

Податковий статус: платник єдиного податку четвертої групи-сільськогосподарські товаровиробники.

Згідно законодавства України діяльність Товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «ім. Довженка» регулює Статут. Товариство створено на засадах угоди між учасниками шляхом об'єднання їх майна в результаті реорганізації приватного сільськогосподарського підприємства ім. Довженка та є його правонаступником. Товариство здійснює самостійну, ініціативну, систематичну, на власний ризик господарську діяльність з метою одержання прибутку, наступного його підрозділу між учасниками та досягнення економічних і соціальних результатів.

Предмет (вид) економічної діяльності підприємства:

- вирощування однорічних і дворічних культур;
- вирощування багаторічних культур;
- відтворення рослин;
- тваринництво;
- змішане сільське господарство;
- вантажний автомобільний транспорт;
- допоміжна діяльність у сільському господарстві та після урожайна діяльність.

Товариство з моменту його державної реєстрації є юридичною особою приватного права. Товариство може займатися будь-якою підприємницькою діяльністю, яка не суперечить законодавству України та відповідає меті створення Товариства.

Для характеристики господарської діяльності ТОВ «Агрофірма ім. Довженка» проведемо аналіз обсяги реалізованої продукції за видами економічної діяльності у натуральних та вартісних одиницях виміру за 2018-2020 роки. У таблиці 2.5 проведені дані про обсяги реалізованої продукції за 2018-2020 роки. У 2020 році у порівнянні з 2018 роком обсяг продукції ТОВ «Агрофірма «імені Довженка» зріс на суму 71720 тис.грн., , у порівнянні з 2019 роком – на 58691,8 тис.грн. Збільшилось також виробництво зернових культур, бобових і насіння олійних культур, цукрових буряків відповідно на 793514,4 та 26067,4 тис.грн. або відповідно у 3,6 та на 2,5% рази. В 2020 вироблено продукції тваринництва (молока) році на суму 441961,7 тис. грн., що на 97996,9 та 11355,0 тис. грн. більше, ніж у 2018 та 2019 році. Обсяги оптової торгівлі зерном у 2020 році порівняно з 2018 роком збільшилися на 97819,2 тис.грн., а порівняно з 2019 роком зменшилися на 27494,9 тис.грн.

У 2020 році від розведення ВРХ молочних порід реалізовано молока на 441961,7 тис.грн., що на 97996,9 тис.грн. більше, ніж у 2018 році, та на 11355 тис.грн. більше, ніж у 2019 році.

Таблиця 2.5 Аналіз обсягу реалізованої продукції, робіт, послуг за видами економічної діяльності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

Найменування виду економічної діяльності	Обсяг продукції						Відхилення			
	2018 рік		2019 рік		2020 рік		2020 до 2018		2020 до 2019	
	тис.грн.	Пито- ма вага, %	тис.грн.	Пито- ма вага, %	тис.грн.	Пито- ма вага, %	у сумі	у стр- рі	у сумі	у стр- рі
Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур	289860,6	16,8	1057307,6	61,0	1083375,0	60,5	793514,4	43,6	26067,4	-0,5
Виробництво цукру	994618,2	57,8	172,2	0,1	44615,2	2,5	-950003	-55,3	44443,0	2,5
Розведення великої рогатої худоби молочних порід	343964,8	20,0	430606,7	24,8	441961,7	24,7	97996,9	4,7	11355,0	-0,2
Виробництво готових кормів для тварин, що утримуються на фермах	6897,1	0,4	33571,8	1,9	35684,3	2,0	28787,2	1,6	2112,5	0,1
Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин	57495,4	3,3	182809,5	10,5	155314,6	8,6	97819,2	5,3	-27494,9	-1,9
Допоміжна діяльність у рослинництві	26002,3	1,5	28196,8	1,6	30391,3	1,7	4389,0	0,2	2194,5	0,1
Інші види діяльності (розведення інших тварин, виробництво м'яса, олії та тваринних жирів, продуктів борошно-круп'яної промисловості, вапна та гіпсових сумішей)	994,6	0,2	194,4	0,1	211,9	0,1	-782,7	-0,1	17,5	0
Усього по підприємству:	1719833	100	1732862,0	100	1791554	100	71720	100	58691	0

У 2018 році обсяг реалізації виробленого цукру становив 994618,2 тис.грн., у 2019 році він зменшився до 172,2 тис. грн., а у 2020 році реалізація цукру дорівнювала 44615,2 тис грн., що на 950003 тис.грн. менше, ніж у 2018 та на 44443 тис.грн. більше, ніж у 2019 році.

Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин у 2020 році складала суму у розмірі 155314,6 тис.грн., що на 97819,2 тис.грн. більше, ніж у 2018 та на -27494,9 менше, ніж 2019 року.

Структуру реалізованого обсягу продукції за 2020 рік представлено на рисунку 2.3.

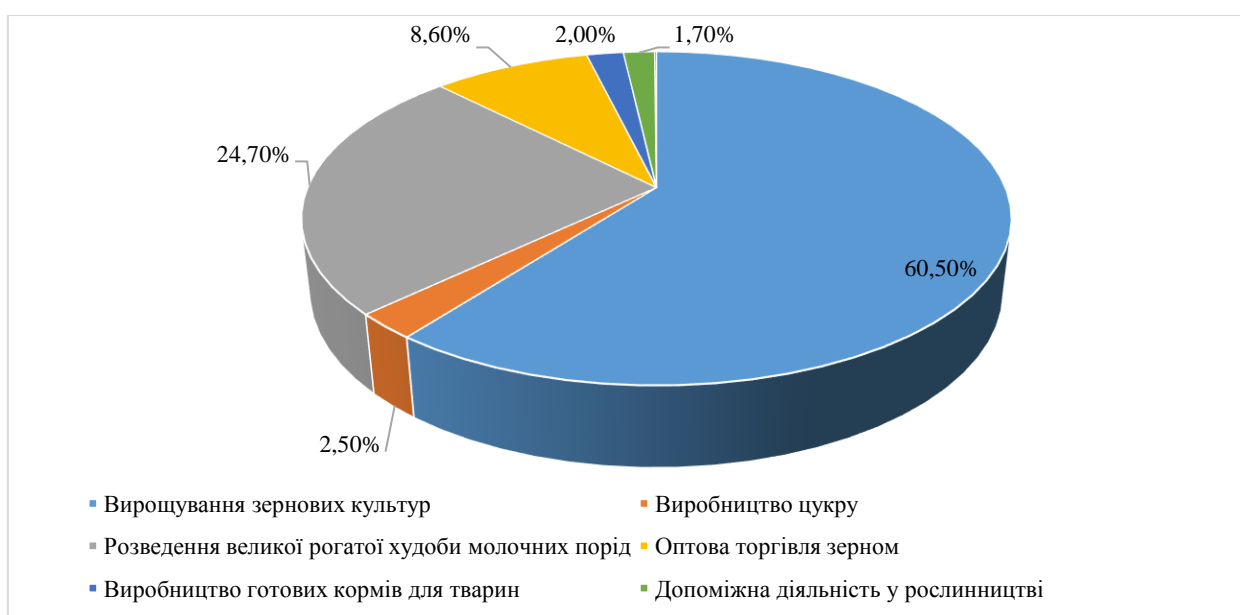


Рисунок 2.3 – Структура реалізованої продукції ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» у 2020 році

Аналіз даних рисунку 2.1 свідчить, що найбільшу питому вагу у 2020 році (60,5%) складає вирощування зернових культур, розведення великої рогатої худоби молочних порід становить 24,7%, а такі види продукції як виробництво м'яса, олії, тваринних жирів, продуктів борошно-круп'яної промисловості та ін. займають незначну частину структури.

Обсяги виробленої продукції рослинництва та тваринництва ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 р. у натуральному виразі приведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 Обсяг виробленої продукції ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роках у натуральному вимірі

Види економічної діяльності	Одиниця виміру	2018 рік	2019 рік	2020 рік	Відхилення, %	
					2020 до 2018	2020 до 2019
Пшениця	т	47933	56453	47493	-0,9	-15,9
Кукурудза на зерно	т	27889	104988	75318	в 2,7 раза	-28,3
Ячмінь	т	5427	3053	5103	-6,9	61,7
Цукрові буряки	т	365973	444567	427633	16,7	-3,8
Соняшник	т	11154	18625	14421	76,9	-32,6
Соя	т	6919	11420	12326	78,1	7,9
Молоко	т	53228	48597	40385	-24,1	-16,9

Аналіз даних таблиці 2.6 свідчить коливання обсягів виготовленої продукції рослинництва у натуральних вимірниках у 2020 році порівняно з 2019 роком, а зокрема,

- обсяг пшениці озимої зменшився на -9183,8 т у порівнянні з 2019 роком;
- обсяг кукурудзи на зерно становить 75317,7 т, що на 46604,3 т більше, ніж у 2018 році;
- обсяг соняшника за досліджуваний період збільшився на 3020,2 т;
- також збільшився обсяг цукрових буряків на 61695,4 т.

Продукція тваринництва зазнала тенденції до зменшення – зменшився обсяг молока у 2020 році на 12843,3т у порівнянні з 2018 роком та на 8212,1 т у порівнянні з 2019 роком.

Підприємство є структурною одиницею агропромхолдингу «Астарта-Київ», до складу увійшло 2009 року. Нині у обробітку агрофірми майже 45 тисяч гектарів орних земель у Гадяцькому, Диканському, Зіньківському і Шишацькому районах Полтавщини.

Організаційна структура управління ТОВ «Агрофірма» ім. Довженка» представлена на рисунку 2.4. Виконавчим органом Товариства є Генеральний директор, який керує поточною діяльністю. Генеральний директор підзвітний Загальним зборам учасників і організує виконання їх рішень. Він несе персональну відповідальність за виконання доручених йому повноважень,

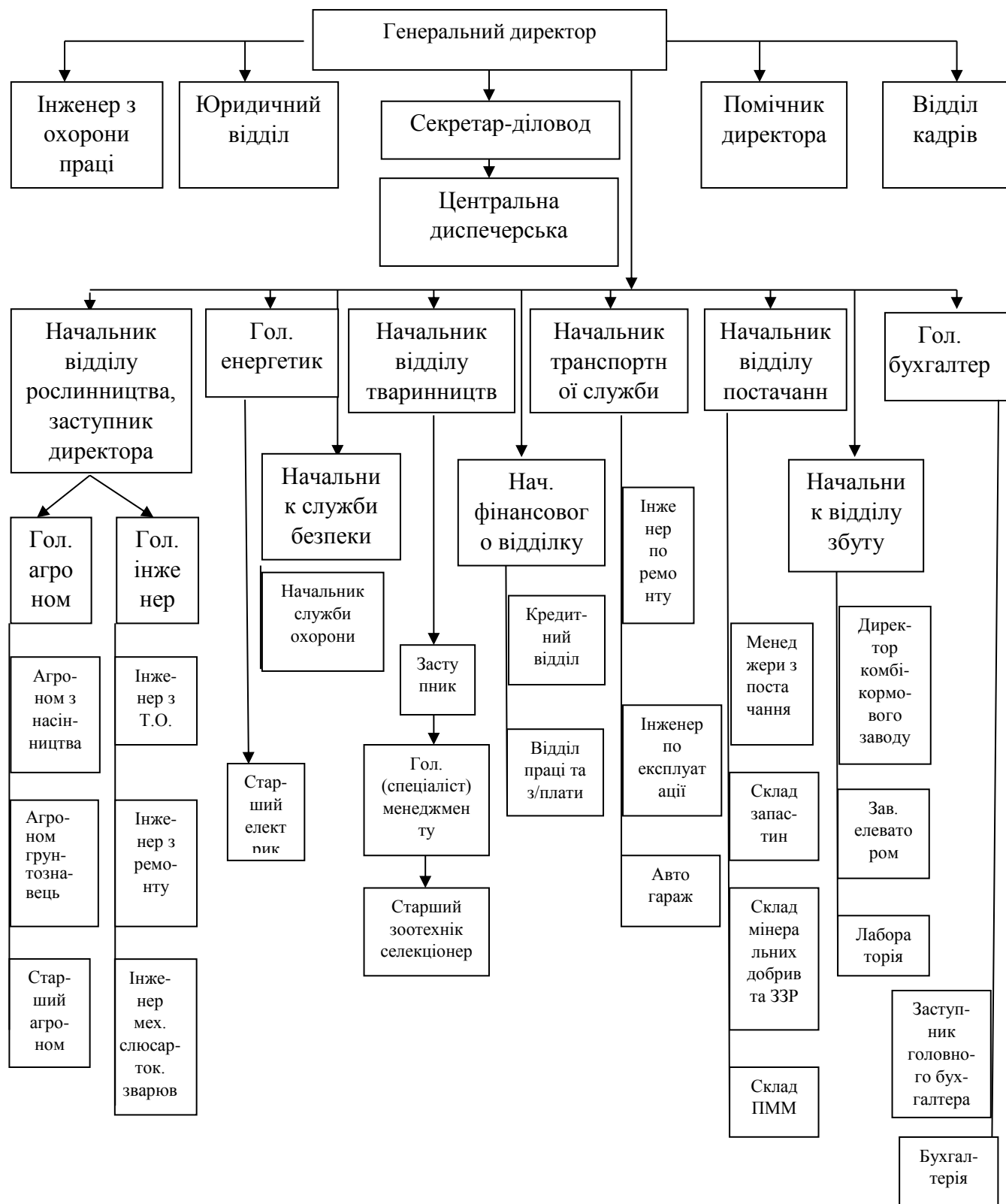


Рисунок 2.4 – Організаційна структура ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка»

розподіляє обов'язки між заступниками і керівниками відокремлених та функціональних структурних підрозділів Товариства. Генеральний директор

очолює адміністрацію Товариства має право укладати договори та інші угоди від імені Товариства, організовує і забезпечує виконання поточних та перспективних планів, розпоряджається майном Товариства, включаючи його грошові кошти, видає накази, інші акти, подає Загальним зборам Товариства річний звіт про діяльність Товариства, виконує інші функції, необхідні для забезпечення організації роботи та статутної діяльності Товариства.

Генеральний директор співпрацює з дорадчим органом – Дирекцією, яка складається з директорів відокремлених та функціональних структурних підрозділів.

На керівника фінансово-економічної служби товариства покладені такі завдання та обов'язки:

1. Проводити економічний аналіз господарської діяльності підприємства на підставі даних управлінського обліку і звітності з метою виявлення внутрішньогосподарських резервів, усунення необґрунтованих затрат, ефективного використання ресурсів підприємства.

2. Формувати бюджет підприємства на підставі показників аналізу фінансово-господарської діяльності підприємства і контролювати виконання бюджету з метою раціонального використання фінансових ресурсів.

3. Приймати заходи по накопиченню фінансових ресурсів підприємства для забезпечення його фінансової стійкості.

4. Контролювати законність списання з бухгалтерських балансів недостач, дебіторської заборгованості і інших витрат.

5. Керувати працівниками фінансового відділу.

Посадові обов'язки працівників економічної служби:

1. Підготовка вихідних даних для складання проектів господарсько-фінансової, виробничої і комерційної діяльності (бізнес-планів) підприємства з метою забезпечення росту обсягів збуту продукції і збільшення прибутку.

2. Виконання розрахунків по матеріальних, трудових і фінансових витратах, необхідних для виробництва і реалізації продукції, що випускається, освоєння нових видів продукції, прогресивної техніки і технології.

3. Проведення економічного аналізу господарської діяльності підприємства і його підрозділів, розробка заходи для забезпечення режиму економії, підвищення рентабельності виробництва, конкурентоздатності продукції, що випускається, продуктивності праці, зниження витрат на виробництво і реалізацію продукції, усунення втрат і непродуктивних витрат, а також виявлення можливостей додаткового випуску продукції.

4. Брати участь у проведенні маркетингових досліджень і прогнозуванні розвитку виробництва.

5. Виконувати необхідну роботу, зв'язану з розрахунками, що не регламентуються і контролем за правильністю здійснення розрахункових операцій.

Виробнича структура управління ТОВ «Агрофірма» ім. Довженка» представлена на рисунку 2.5.

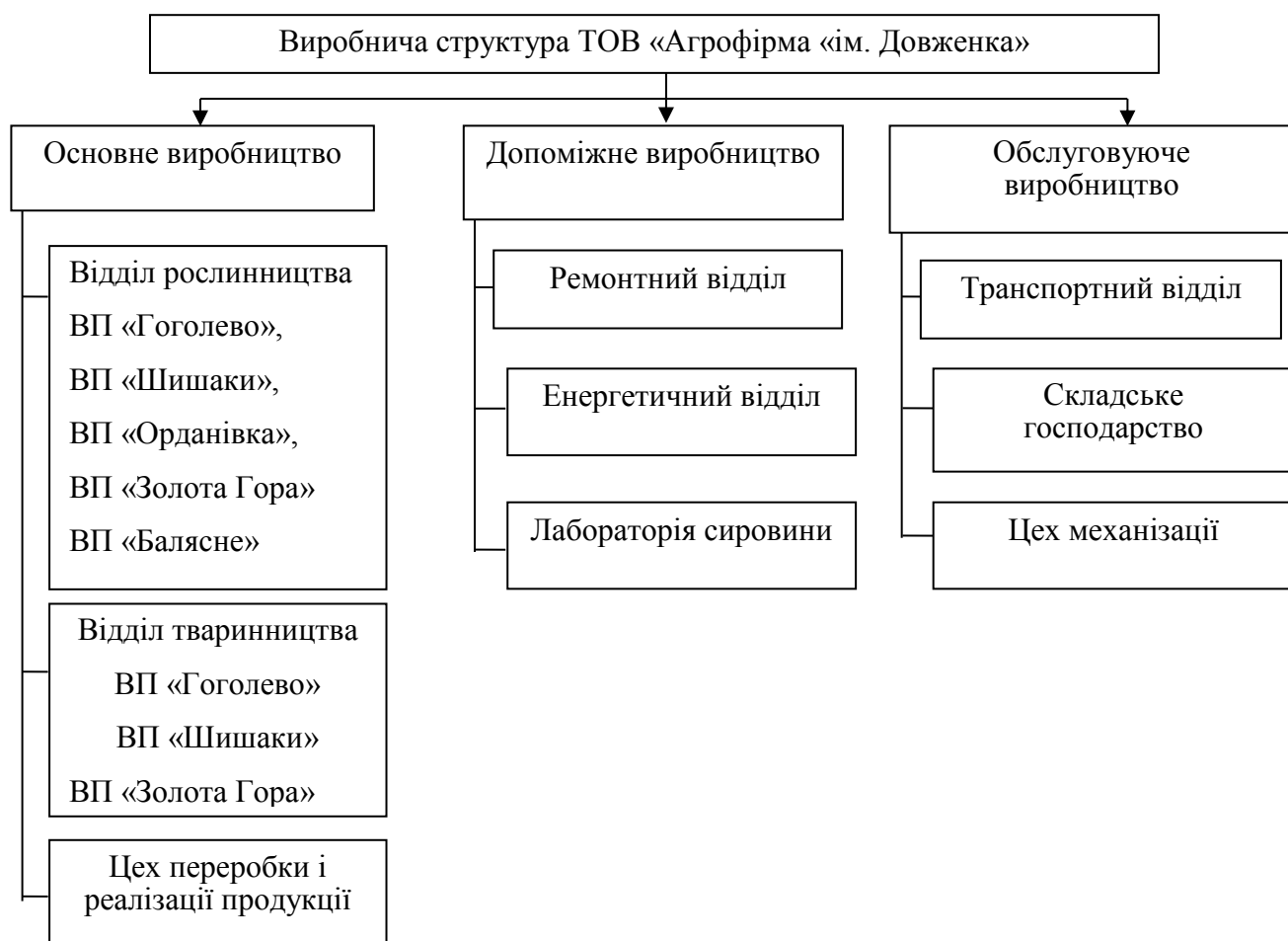


Рисунок 2.5 – Виробнича структура ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка»

Виробничі підрозділи товариства з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «ім. Довженка» знаходиться поза його місцезнаходженням та створені для розмежування господарської діяльності Товариства, що надає можливість більш оперативно проводити керівництво діяльністю Товариства, полегшує процес проведення контролю за виконанням поставлених завдань, розширює права трудового колективу.

Виробничі підрозділи не являються окремими юридичними особами, не мають свого ідентифікаційного коду, а використовують ідентифікаційний код товариства, мають свою печатку, і не підлягають державній реєстрації (п.4 ст. 4 Закону України «Про реєстрацію юридичних осіб та фізичних осіб підприємців»), директори структурних підрозділів мають обмежене право підпису угод, пов'язаних з господарською діяльністю, діють та керуються Положенням про виробничий підрозділ та установчими документами ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка». Виробничі підрозділи не зареєстровані як окремі платники ПДВ та податку на прибуток.

2.3. Аналіз економічного та фінансового стану ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка»

Розпочнемо аналіз економічного та фінансового стану підприємства з аналізу персоналу та ефективність його використання (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 Аналіз продуктивності праці підприємства за 2018-2020 роки.

Показники	Одиниці виміру	2018 рік	2019 рік	2020 рік	Відхилення 2020 року до 2018 року	
					+/-	%
1	2	3	4	5	6	7
1. Обсяг виробництва продукції, робіт, послуг	тис. грн.	2137445	1732862	1791554	-345891	-16,2
2. Середньоспискова чисельність працівників	осіб	1518	1674	1475	-43	-2,8
3. Середньоспискова чисельність робітників	осіб	1290	1425	1253	-37	-2,9
4. Питома вага робітників у складі персоналу підприємства	%	85,6	85,0	85,0	-0,6	

5. Фонд оплати праці працівників	тис. грн.	204838	230608	221370	16532	8,1
6. Середньорічна продуктивність праці: - одного працівника	тис. грн./особу	1408,1	1035,2	1214,6	-193,5	-13,7
- одного робітника	тис. грн./особу	1656,9	1216,0	1429,8	-227,1	-13,7
7. Середньомісячна заробітна плата одного працівника	грн.	11245	11480	12507	1262	11,2

Достатня забезпеченість підприємств працівниками має велике значення для збільшення обсягів продукції і підвищення ефективності виробництва. виробництва продукції, її собівартість, прибуток та інші економічні показники. На підприємстві ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» у 2020 році відбулося зменшення кількості працівників у порівнянні з 2018 роком на 43 чол., у порівнянні з 2019 роком на 99 чол. В загальному за досліджуваний період середньооблікова чисельність працівників зменшилась на 2,8% (рис. 2.6).

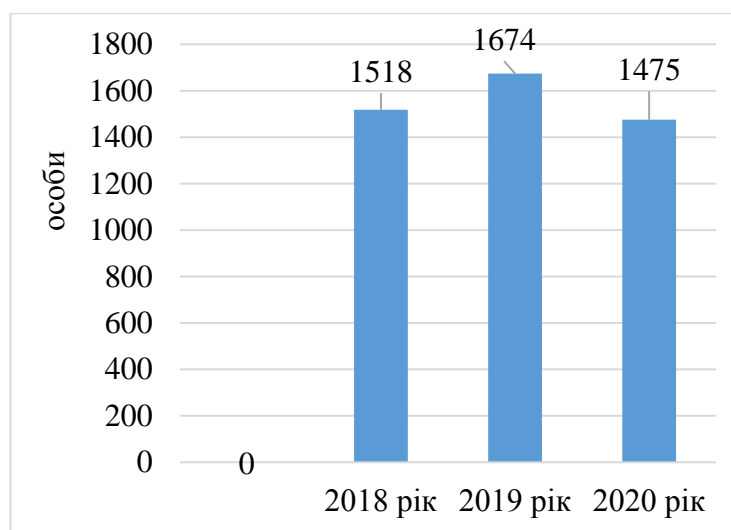


Рисунок 2.6 – Динаміка середньооблікової чисельності працівників ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

Ефективність використання трудових ресурсів відображається в показниках продуктивності праці одного працівника у 2020 році порівняно з 2018 роком зменшилась на 193,5 тис.грн./чол. або на 16,6%, а в порівнянні з 2019 роком зросла на 179,4 тис.грн./чол. або на 17,3% (рис. 2.7).

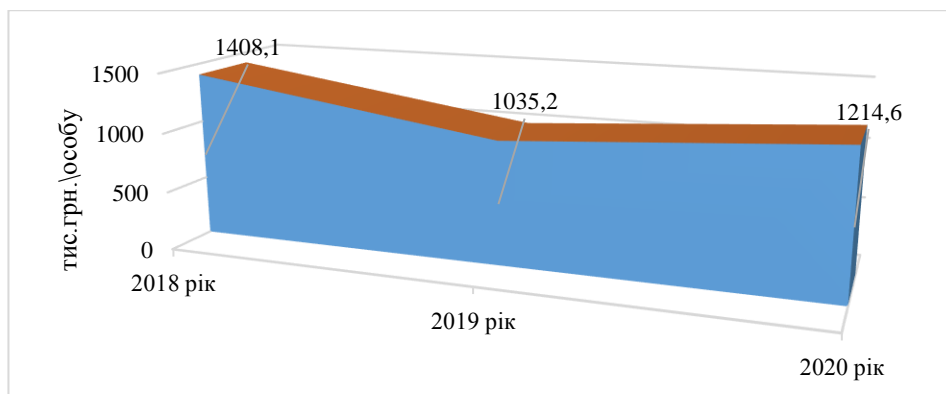


Рисунок 2.7 – Динаміка продуктивності праці одного працівника
ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

Фонд оплати праці працівників за період, що аналізується збільшився на 16532 тис.грн., або на 8,1%, середньомісячна заробітна плата одного працівника зросла на 1262 грн. або на 11,2%.

Розглянемо склад і структуру майна (необоротних та оборотних активів) ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» (табл. 2.8)

Таблиця 2.8 Динаміка стану майна ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» на кінець року за 2018-2020 роки, тис.грн.

№ пп	Показники	Роки			2020 від 2018		2020 від 2019	
		2018	2019	2020	Відхилення			
					Абсолютне	Темп зрост, %	Абсолютне	Темп зрост, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Усього майна	2471975	3103913	3625613	1153638	46,7	521700	16,8
1.1	Необоротні активи	542496	1253054	1903757	1361261	в 3,5 рази	650703	51,9
	у % до п.1	21,9	40,4	52,5	30,6		12,1	
1.2.	Оборотні активи	1929479	1850859	1721856	-207623	-10,8	-129003	-7,0
	у % до п.1	78,1	59,6	47,5	-30,6		-12,1	
1.2.1.	Запаси	737901	810072	569490	168411	-22,2	-240582	-29,7
	у % до п.1.2	38,2	43,5	33,0	-5,2		-10,5	
1.2.2.	Дебіторська заборгованість	1141703	1007983	1106661	-35042	-3,1	98678	9,8
	у % до п.1.2	59,2	54,6	64,3	5,1		9,7	
1.2.3.	Гроші та їх еквіваленти	6295	2513	45607	39312	в 7,2 рази	43094	в 18,2 рази
	у % до п.1.2	0,3	0,1	2,7	2,4		2,6	
1.2.4	Витрати майбутніх періодів	23104	19	14	-23090	-99,9	-5	-26,3
	у % до п.1.2	1,2	0,1	0	-1,2		-0,1	

З таблиці 2.8 видно, що вартість майна ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» зростала в 2020 році порівняно з 2018 роком на 1153638 тис. грн. (на 46,7%) та порівняно з 2019 роком на 521700 тис. грн. (на 16,8%).

В досліджуваному періоді зростання вартості майна було спричинене зростанням лише величини необоротних активів (на 1361261 тис. грн. (в 3,5 рази). Оборотні активи підприємства зменшились у 2020 році порівняно з 2018 роком на 207623 тис.грн. (на 10,8%), порівняно з 2019 роком на 129003 тис.грн. (на 7,0%) (рис. 2.8).

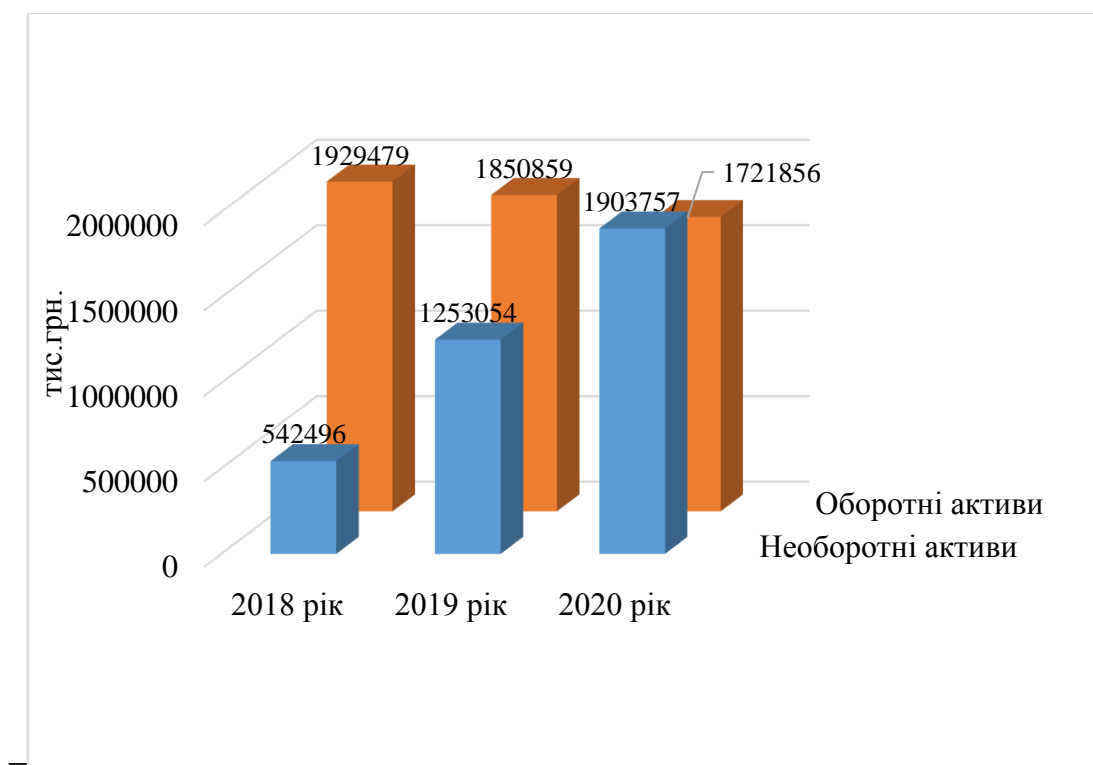


Рисунок 2.8 – Динаміка необоротних та оборотних активів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

У активах досліджуваного підприємства частка необоротних активів зросла з 21,9% у 2018 році, до 40,4% – у 2018 році та 52,5% у 2020 році. Відповідно частка оборотних активів зменшилась відповідно з 78,1% у 2018 році до 59,6% у 2019 році та 47,5% у 2020 році.

Динаміка джерел фінансування діяльності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» роках наведена в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 Динаміка джерел формування майна ТОВ «Агрофірма «Ім. Довженка» на кінець року за 2018-2020 роки, тис.грн.

№ пп	Показники	Роки			2020 від 2018		2020 від 2019	
		2018	2019	2020	Відхилення			
					Абсолютне	Темп зрост, %	Абсолютне	Темп зрост, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Джерела формування майна	2471975	3103913	3625613	1153638	46,7	521700	16,8
1.1	Власний капітал – усього	1880548	2432604	2517462	636914	33,9	84858	3,5
	у % до п.1	76,1	78,4	69,4	-6,7		-9,0	
1.1.1	Зареєстрований (пайовий) капітал.	4669	4811	4811	142	3,0	0	0
	у % до п.1.1	0,2	0,2	0,1	-0,1		-0,1	
1.1.2	Додатковий капітал	782686	1264588	989611	206925	26,4	-274977	-21,7
	у % до п.1.1	41,6	52,0	39,3	-2,3		-12,7	
1.1.3	Резервний капітал	1167	1167	1167	0	0	0	0
	у % до п.1.1	0,06	0,05	0,05	-0,1		-	
1.1.4	Нерозподілений прибуток (непокри- тий збиток)	1092026	1162085	1626636	534610	49,0	464551	40,0
	у % до п.1.1	58,1	47,8	64,6	6,5		16,8	
1.1.5	Неоплачений капітал	432	1073	0	-432	0	-1073	0
	у % до п.1.1	0,02	0,04	-				
1.2.	Позиковий капітал	591427	671309	1108151	516724	87,4	436842	65,1
	у % до п.1	25,9	21,6	30,6	4,7		9,0	
1.2.1.	Довгострокові позики	245688	187044	579157	333469	в 2,4 рази	392113	в 3,1 рази
	у % до п.1.2	41,54	27,86	52,26	10,72		24,4	
1.2.2.	Короткострокові позики	39294	105827	151473	112179	в 3,9 рази	45646	43,1
	у % до п.1.2	6,64	15,76	13,67	7,0		-2,1	
1.2.3.	Кредиторська заборгованість та векселі видані	306287	378322	377507	71220	23,3	-815	-0,2
	у % до п.1.2	51,79	56,36	34,07	-17,72		-22,29	
1.3.	Доходи майбутніх періодів	158	116	14	-144	-91,1	-102	-87,9
	у % до п.1.2	0,03	0,02	0	-0,03		-0,02	

З таблиці 2.9 видно, що протягом 2018-2020 років ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» збільшувало власний капітал за рахунок внутрішнього джерела – величини нерозподіленого прибутку, який зростав з 1092026 тис.грн. у 2018 році до 1162085 тис.грн. у 2019 році та до 1626636 тис.грн. у 2020 році (на 49,0% в 2020 році порівняно з 2018 роком та на 40,0% в порівняно з 2019 роком). Зареєстрований (пайовий) капітал залишався у незмінному обсязі у 2018-2020 роках і становив 4811 тис. грн. При цьому підприємство залучало довгострокові та короткострокові кредити, обсяг яких зростав у 2020 році відповідно порівняно з 2018 роком з 245688 тис. грн. до 579157 тис. грн. та від 39294 тис.грн. до 1514473 тис.грн. Загальна частка позикових коштів у величині майна підприємства збільшилась від 25,9% до 30,6%.

Структура джерел формування майна ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» у 2020 році приведена на рисунку 2.9.

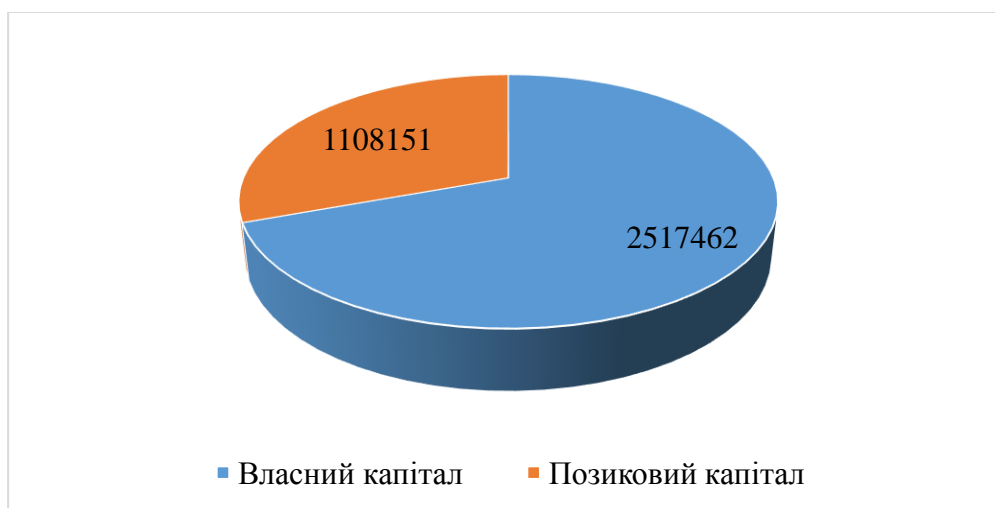


Рисунок 2.9 – Структура джерел формування майна ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» у 2020 році

Основним складовим елементом майна ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» є основні фонди. У таблиці 2.7 приведені дані про стан та рух основних засобів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки.

Одним з найважливіших завдань підприємства в сучасних умовах, є підвищення ефективності використання основних засобів. Ступінь вирішення цього завдання оцінюється шляхом вивчення в динаміці показників ефективності використання основних засобів (табл. 2.10).

Таблиця 2.10 Аналіз показників ефективності використання основних засобів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

№ пп	Показники	Роки			2020 від 2018		2020 від 2019	
		2018	2019	2020	Відхилення			
					Абсолютне	Темп зрост, %	Абсолютне	Темп зрост, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Чистий дохід від реалізації продукції, робіт, послуг, тис. грн.	2137445	1732862	1791554	-345891	-16,2	58692	3,4
2	Прибуток від операційної діяльності, тис. грн.	403428	119629	147132	-256296	-63,5	27503	23,0
3	Середньорічна вартість основних засобів, тис. грн.	473923,5	678862	989740	515817	в 2,1 рази	310878	45,8
4	Середньоспискова чисельність працівників, осіб	1518	1674	1475	-43	-2,8	-199	-2,8
5	Фондовіддача, грн./грн.)	4,51	2,55	1,81	-2,70	-59,9	-0,74	-29,1
6	Фондомісткість, грн./грн.	0,222	0,392	0,552				
7	Фондоозброєність праці, тис. грн./особу	312,20	405,53	671,01	358,81	в 2,2 рази	265,48	65,5
8	Рентабельність основних засобів, %	85,1	17,6	14,9	-70,2		-2,7	

Дані таблиці 2.8 дають зробити висновок, що за 2018-2020 роки чистий дохід підприємства зменшився у 2020 році порівняно з 2018 роком на 16,2%, але збільшився порівняно з 2019 роком на 3,4%, прибуток від операційної діяльності у 2020 році порівняно з 2018 роком зменшився на 256296 тис. грн. (на 63%), порівняно з 2019 роком збільшився на 27503 тис.грн. (на 23%). Значне скорочення чистого доходу від реалізації продукції та прибутку від операційної діяльності негативно відобразилось на показниках ефективності використання основних засобів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» – фондovіддача зменшилась

з 4,51 грн./грн. у 2018 році до 1,81 грн./грн. у 2020 році (на 59,9%), фондомісткість виросла з 0,222 грн./грн. у 2018 році до 0,552 грн./грн. у 2020 році, рентабельність основних фондів зменшилась з 85,1% у 2018 році, до 17,6% у 2019 році та 14,9% у 2020 році.

Динаміка показників фондівдачі та рентабельності показана на рисунках 2.10 та 2.11.

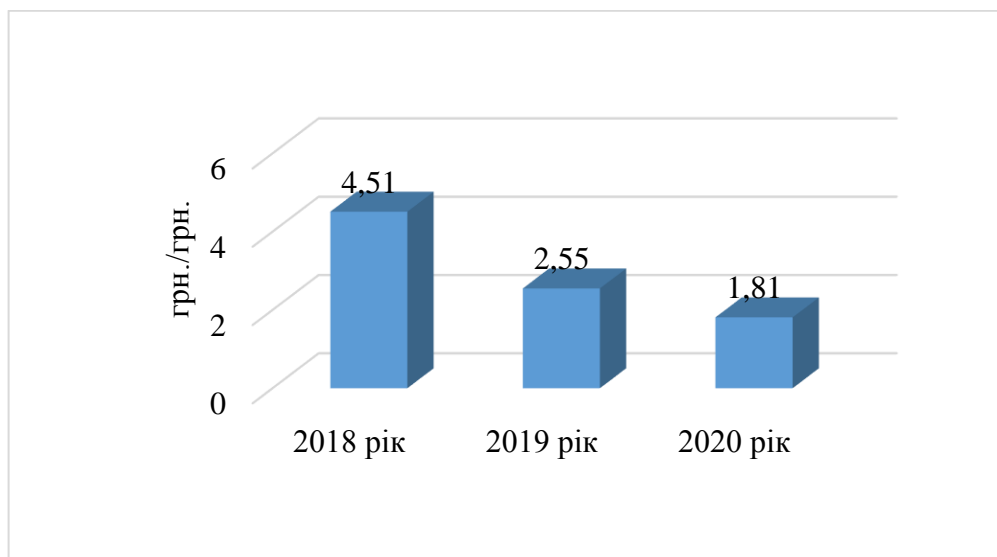


Рисунок 2.10 – Динаміка фондівдачі ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

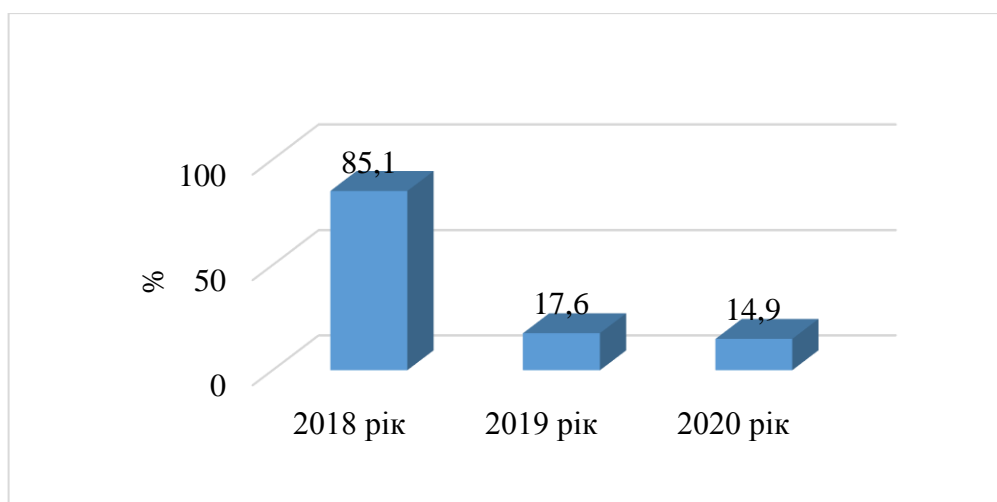


Рисунок 2.11 – Динаміка рентабельності основних засобів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

Проведемо аналіз змін складу, структури та динаміки оборотних засобів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за останні три роки (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 Динаміка змін складу та структури оборотних засобів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

№	Показники, джерело інформації/порядок розрахунку	На кінець 2018 року		На кінець 2019 року		На кінець 2020 року		Відхилення					
		2020 рік до 2018 року		2020 рік до 2019 року									
		тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%	Темп росту,%	тис. грн.	%	Темп росту, %
	Оборотні активи, тис. грн.	1929479	100	1850859	100	1721856	100	-207623		-10,8	-129003		-7,0
З них:													
1	Запаси	682616	35,4	728243	39,3	484167	28,1	-198449	-7,3	-29,1	-244076	-11,2	-33,5
1.1.	виробничі запаси	134685	7,0	76534	4,1	41837	2,4	-92848	-4,6	-68,9	-34697	-1,7	-45,3
1.2.	незавершене виробництво	268406	13,9	298974	16,2	370047	21,5	101641	7,6	37,9	71073	5,3	23,8
1.3.	готова продукція	267361	13,9	352622	19,1	72270	4,2	-195091	-9,7	-73,0	-280352	-14,9	-79,5
1.4.	товари	12163	0,6	113	0,0	13	0,0	-12150	-0,6	-99,9	-100	0	-88,5
2.	Поточні біологічні активи	55285	2,9	81829	4,4	85323	5,0	30038	2,1	54,3	3494	0,6	4,3
3	Дебіторська заборгованість	1141703	59,2	1007983	54,5	1106661	64,3	-35042	5,1	-3,1	98678	9,8	9,8
3.1.	за товари, роботу, послуги	460441	23,9	707441	38,2	629823	36,6	169382	12,7	36,8	-77618	-1,6	-11,0
3.2.	за розрахунками	393474	20,4	25333	1,4	7243	0,4	-386231	-20,0	-98,2	-18090	-1	-71,4
3.2.1.	з бюджетом	-		-		440	0,0		0,0		0		
3.2.2.	за виданими авансами	393465	20,4	25322	1,4	6803	0,4	-386662	-20,0	-98,3	-18519	-1	-73,1
3.2.3.	з нарахованих доходів	9	0	11	0,	-			0,0		0		
3.3.	Інша поточна дебіторська заборгованість	287788	14,9	275209	14,9	469595	27,3	181807	12,4	63,2	194386	12,4	70,6
4	Гроші та їх еквіваленти	6295	0,3	2513	0,1	45607	2,6	39312	2,3	624,5	43094	2,5	в 17,2 рази
5	Витрати майбутніх періодів	23104	1,2	14	0,0	19	0,0	-23085	-1,2	-99,9	5	0	35,7
6	Інші оборотні активи	20476	1,1	30277	1,6	79	0,0	-20397	-1,1	-99,6	-30198	-1,6	-99,7

За даними таблиці 2.11 можна зробити такі висновки. Зокрема, впродовж 2018-2020 років у структурі оборотних активів найбільшу питому вагу займає дебіторська заборгованість, яка в 2018 році складала 59,2%, в 2019 році 54,5%, а в 2020 році зросла до 67,3%. В 2018-2020 роках найбільшу частку в дебіторській заборгованості займала дебіторська заборгованість товари та послуги, інша дебіторська заборгованість (відповідно в 2018 році –59,2%, у 2019 році – 54,5%, у 2020 році –64,3% та), Інші складові оборотних активів (гроші та їх еквіваленти, витрати майбутніх періодів) займали мізерну частку. Структура оборотних активів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2020 рік наведена на рисунку 2.12.

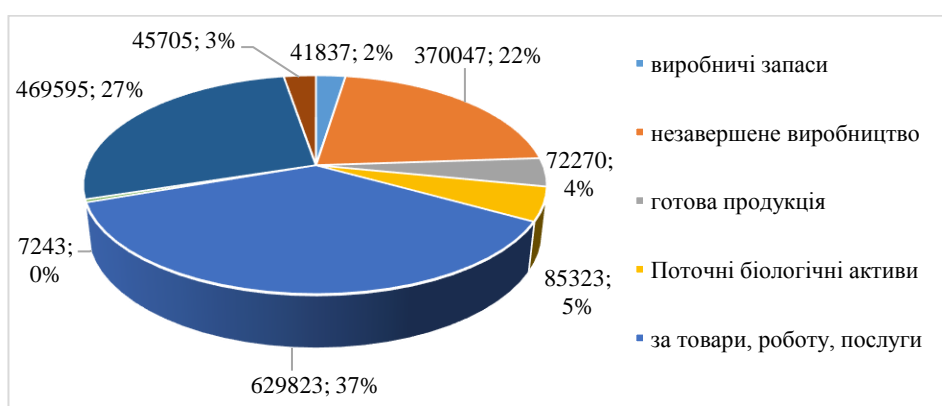


Рисунок 2.12 – Структура оборотних активів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2020 рік

Важливою складовою аналізу оборотних активів є розрахунок показників ефективності їх використання, зокрема коефіцієнтів оборотності оборотних активів (табл. 2.12)

Таблиця 2.12 Показники ефективності використання оборотних активів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

№ пп	Показники	Роки			2020 від 2018		2020 від 2019	
		2018	2019	2020	Відхилення			
					Абсолютне	Темп зрост, %	Абсолютне	Темп зрост, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Середні залишки оборотних активів, тис. грн.	473154	894809	2024083	1550929	327,8	1129274	в 1,3 рази
1.1	Грошових коштів та їх еквівалентів.	3231	4404	24060	20829	644,7	19656	в 4,5 рази

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.2	Коштів у розрахунках	895457	1074843	1021605	126148	14,1	-53238	-5,0
1.3	Запасів	760861	705430	644404	-116457	-15,3	-61026	-8,7
2	Чистий дохід від реалізації продукції, робіт, послуг, , тис. грн.	2137445	1732862	1791554	-345891	-16,2	58692	3,4
2.1	Одноденна ви ручка від реалізації, грн	5937,3	4813,5	4976,5	-960,8	-16,2	163,0	3,4
3	Оборотність оборотних активів, дні	79,7	185,9	406,7	327	в 4,1 рази	220,8	в 1,2 рази
3.1	Грошових коштів та їх еквівалентів	0,54	0,91	4,83	4,29	в 8,0 рази	3,9	в 4,1 рази
3.2.	Коштів у розрахунках	150,8	223,3	205,3	54,5	36,1	-18,0	-8,1
3.3	Запасів	128,1	146,6	129,5	1,4	1,1	-17,1	-11,7
4	Коефіцієнт оборотності оборотних активів	7	1,9	0,9	-3,6	-80,0	-1,0	-52,6
4.1	Грошових коштів та їх еквівалентів	661,5	393,5	74,5	-587	-88,7	-319,0	-81,1
4.2	Коштів у розрахунках	2,4	1,6	1,8	-0,6	-25,0	0,2	12,5
4.3	Запасів	2,8	2,5	2,8	0	0,0	0,3	12,0
5.	Вивільнення (-), залучення (+) оборотних активів у зв'язку зі змінами їх оборотності, грн.	x	511194	1098811	x	x	587617	114,9
6	Прибуток від операційної діяльності	403428	119629	147132	-256296	-63,5	27503	23,0
7	Рентабельність оборотних активів, %	85,3	13,4	7,3	-78,0		-6,1	

Аналіз коефіцієнта оборотності оборотних активів, оборотності грошових коштів та їх еквівалентів, коштів у розрахунках, запасів свідчить про уповільнення обороту оборотних активів за 2018-2020 роки – коефіцієнта оборотності оборотних активів зменшився з 7 у 2018 році до 0,9 у 2020 році, оборотності грошових коштів та їх еквівалентів – з 661,5 до 74,5. З-за уповільнення обороту оборотних коштів підприємство вимушено залучати додаткові оборотні кошти, що негативно відображається на фінансових результатах діяльності підприємства. За період 2018-2020 роки рентабельність

оборотних активів зменшилася з 85,3% у 2018 році, до 13,4% у 2019 році та 7,3% у 2020 році (рис. 2.13).

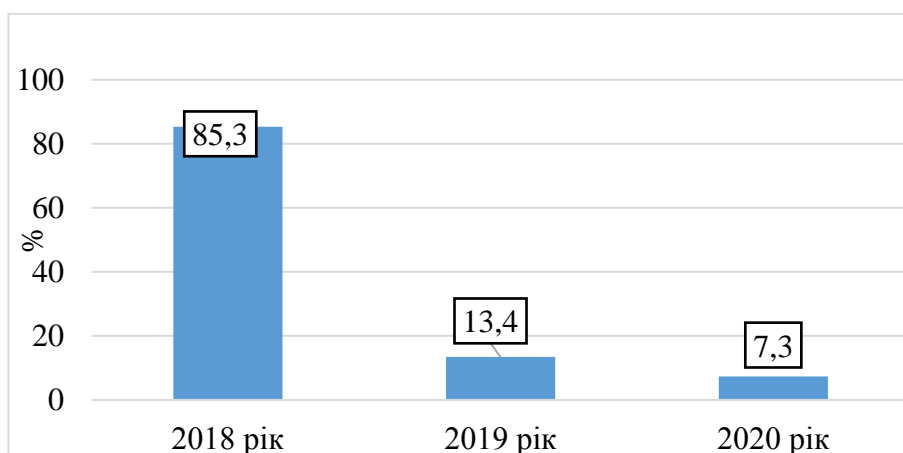


Рисунок 2.13 – Рентабельність оборотних активів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

Для оцінки ефективності управління оборотними активами підприємства важливо проаналізувати динаміку та структуру здійснивши групування

– оборотних засобів підприємства за ознакою їх ліквідності: найбільш ліквідні активи, активи, що швидко реалізуються, активи, що повільно реалізуються та активи, що важко реалізуються;

– зобов'язань підприємства за ступенем зростання термінів погашення: найбільш термінові зобов'язання; короткострокові пасиви; довгострокові пасиви; постійні пасиви.

Баланс вважається абсолютно ліквідним, якщо виконуються такі умови:

$$A1 \geq П1,$$

$$A2 \geq П2,$$

$$A3 \geq П3,$$

$$A4 \leq П4.$$

Якщо виконуються перші три нерівності, тобто поточні активи перевищують зовнішні зобов'язання підприємства, то обов'язково виконується остання нерівність, що свідчить про наявність у підприємства власних оборотних коштів – дотримується мінімальна умова фінансової стійкості.

Групування активів та пасивів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки за ознакою їх ліквідності та за ступенем зростання термінів погашення наведено в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 Групування активів та пасивів ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

Актив	На кінець 2018 року	На кінець 2019 року	На кінець 2020 року	Пасив	На кінець 2018 року	На кінець 2019 року	На кінець 2020 року	Платіжний надлишок або недостача		
								на кінець 2018 року	на кінець 2019 року	на кінець 2020 року
1. Найбільш ліквідні активи (А1)	6295	2513	45607	1. Найбільш термінові зобов'язання (П1)	306445	378438	377521	-300150	-375925	-331914
2. Активи, що швидко реалізуються (А2)	1141703	1007983	1106661	2. Короткострокові пасиви (П2)	39294	105827	151473	1102409	902156	955188
3. Активи, що повільно реалізуються (А3)	781481	840363	569588	3. Довгострокові пасиви (П3)	245688	187044	579157	535793	653319	-9569
4. Активи, що важко реалізуються (А4)	542496	1253054	1903757	4. Постійні пасиви (П4)	1880548	2432604	2517462	-1338052	-1179550	-613705
БАЛАНС	2471975	3103913	3625613	БАЛАНС	2471975	3103913	3625613	x	x	x

Аналіз даних таблиці 2.13 свідчить, що у 2018-2020 роках найбільш ліквідних активів (А1) було не достатньо для покриття найбільш термінових зобов'язань (П1). Активи, що швидко реалізуються (А2) перевищували короткострокові пасиви (П2), так як і активів, що повільно реалізуються (А3) було достатньо для покриття довгострокових пасивів (П3), і навпаки – активів, що важко реалізуються (А4) було менше, ніж постійних пасивів (П4), тобто

$$A1 \leq P1,$$

$$A2 \geq P2,$$

$$A3 \geq P3,$$

$$A4 \leq P4.$$

Так як не виконується перша нерівність, то ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» в 2018-2020 роках не мало абсолютної фінансової стійкості.

Прибуток є одним з основних показників підприємства в ринкових умовах господарювання та є його стратегічною метою, реалізація якої є обов'язковою для забезпечення нормальних умов функціонування підприємства. Проаналізувати динаміку формування чистого прибутку ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки (табл. 2.14).

Таблиця 2.14 Динаміка формування чистого прибутку ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

№	Показники, тис. грн.	Роки:			Відхилення			
					2020 до 2018 року		2020 до 2019 року	
		2018	2019	2020	Абсолютне	Темп зрост., %	Абсолютне	Темп зрост., %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Чистий доход (виручка) від реалізації продукції	2137445	1732862	1791554	-345891	-16,2	58692,0	3,4
2	Собівартість реалізованої продукції	1421080	1292034	1665849	244769	17,2	373815	28,9
3	Валовий прибуток	716365	440828	125705	-590660	-82,5	-315123	-71,5
4	Операційні доходи	59921	107572	717809	657888	в 11,0 рази	610237	в 6,6 рази

Продовження табл. 2.14

5	Операційні витрати	372858	428771	696382	323524	86,8	267611	62,4
6	Прибуток від операційної діяльності	403428	119629	147132	-256296	-63,5	27503	23,0
7	Фінансові доходи	36718	33747	105823	69105	в 1,9 рази	72076	в 3,1 рази
	Фінансові витрати	79036	112521	198594	119558	в 2,5 рази	86073,0	76,5
7	Прибуток до оподаткування від звичайної діяльності:	361110	40855	54361	-306749	-84,9	13506	33,1
9	Податок на прибуток							
11	Чистий прибуток	361110	40855	54361	-306749	-84,9	13506	33,1

Як видно з даних таблиці, в 2018-2020 роках ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» отримувало чистий прибуток, однак він постійно зменшувався – від 361100 тис. грн. в 2018 році до 40855 тис. грн. в 2019 році (на 88,7%) та до 54361 тис.грн. в 2020 році (на 84,9%). Динаміка прибутку від операційної діяльності та чистого прибутку ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» в 2018-2020 роках наведена на рисунку 2.14.

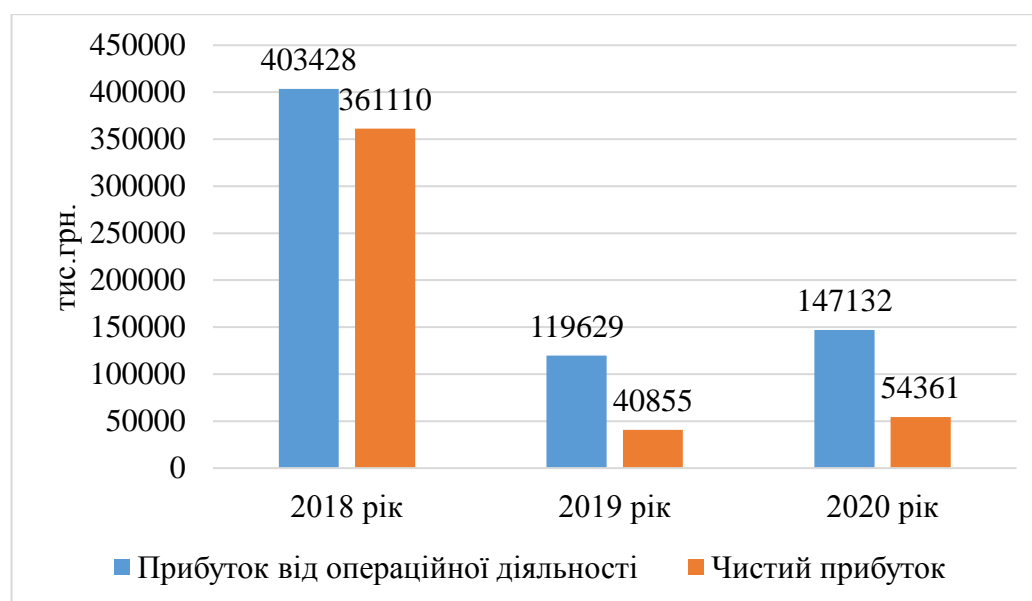


Рисунок 2.14 – Динаміка прибутку від операційної діяльності та чистого прибутку ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» в 2018-2020 роках

Розробляючи стратегію управління доходами доцільно дати характеристику показників рентабельності діяльності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки (табл. 2.15).

Таблиця 2.15 Аналіз рентабельності діяльності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

№	Показники, тис. грн.	Роки:			Відхилення			
					2020 до 2018 року		2020 до 2019 року	
		2018	2019	2020	Абсолютне	Темп зрост., %	Абсолютне	Темп зрост., %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Середньорічна вартість сукупного капіталу, тис. грн.	2215250	2787944	3800425	1585175	в 2,7 рази	1012481	в 2,4 рази
2	у тому числі власного капіталу, тис. грн.	1699993	2156576	2503908	803915	в 2,5 рази	347332	в 2,2 рази
3	Валовий прибуток, тис.	716365	440828	125705	-590660	-82,5	-315123	-71,5
4	Прибуток від звичайної діяльності до оподаткування, тис. грн.	361110	40855	54361	-306749	-84,9	13506	33,1
5	у тому числі чистий прибуток, тис. грн.	361110	40855	54361	-306749	-84,9	13506	33,1
6	Прибуток від операційної діяльності, тис. грн.	403428	119629	147132	-256296	-63,5	27503	23,0
7	Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	1421080	1292034	1665849	244769	17,2	373815	28,9
8	Чистий дохід від реалізації продукції, робіт, послуг, тис. грн.	2137445	1732862	1791554	-345891	-16,2	58692,0	3,4
9	Рентабельність капіталу, %	16,3	1,5	1,4	-14,9		-0,1	
10	Рентабельність власного капіталу, %	21,4	1,9	2,2	-19,2		0,3	
11	Рентабельність продукції, %	28,4	9,3	8,8	-19,6		-0,5	
12	Валова рентабельність продажу, %	33,5	25,4	7,0	-26,5		-18,4	
13	Чиста рентабельність продажу, %	16,9	2,4	3,0	-13,9		0,6	

Рентабельність капіталу за 2018-2020 роки знизилась з 16,3% до 1,4%, власного капіталу – з 21,4% до 2,2%, продукції – з 28,4% до 8,8%, валова рентабельність продажу – з 33,5% до 7,0%, чиста рентабельність продажу – з 16,9% до 3,0% (рис. 2.15). Падіння рентабельності діяльності пов'язано із-за невваженої державної цінової політики, зокрема суттєвого росту цін на матеріальні ресурси.

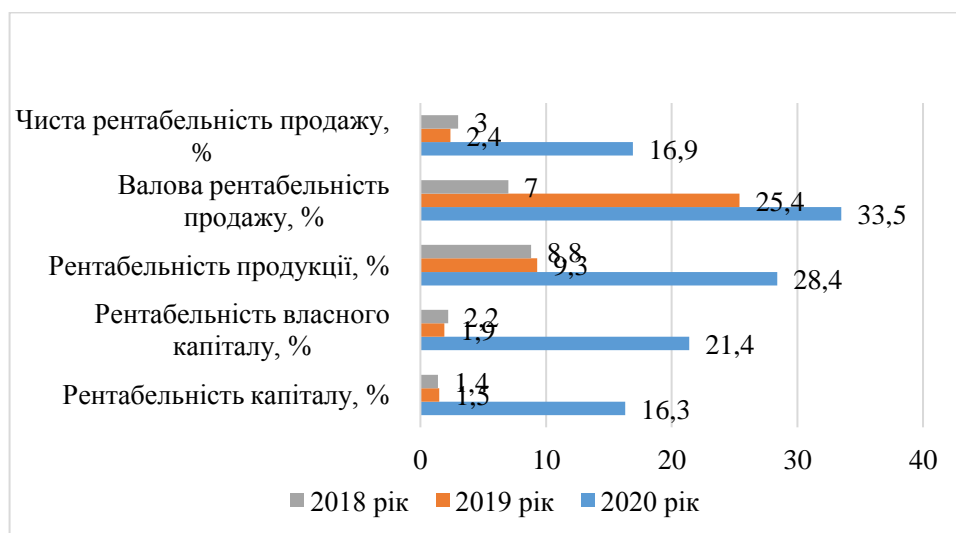


Рисунок 2.15 – Динаміка рентабельності діяльності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

Проведемо оцінку показників структури капіталу ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки на основі розрахунку узагальнюючих та часткових показників фінансової стійкості, які характеризують джерела формування запасів на підприємстві.

Показники структури капіталу характеризують ступінь захищеності інтересів кредиторів й інвесторів, що мають довгострокові вкладення в підприємство. До них відносять: коефіцієнт автономії, коефіцієнт концентрації залученого капіталу, співвідношення власних і позикових коштів, коефіцієнт довгострокового залучення позикових коштів, коефіцієнт забезпеченості оборотних коштів та інші. Далі наведений порядок розрахунку цих показників.

Показники фінансової структури капіталу ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки наведені в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 Аналіз показників фінансової структури капіталу ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

№	Показники	Роки:			Відхилення			
					2020 до 2018 року		2020 до 2019 року	
		2018	2019	2020	Абсолютне	Темп зрост., %	Абсолютне	Темп зрост., %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сума власних обігових коштів, тис. грн	1583740	1372526	1192862	-390878	-24,7	-179664	-13,1
2	Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами ($\geq 0,1$)	0,82	0,74	0,69	-0,13		-0,05	
3	Маневреність робочого капіталу (зменшення показника)	0,43	0,53	0,41	-0,02		-0,12	
4	Маневреність власних обігових коштів (високе значення показника)	0,004	0,002	0,038	0,034		0,036	
5	Коефіцієнт забезпечення власними обіговими коштами запасів (збільшення показника)	2,15	1,69	2,09	-0,06		0,4	
6	Коефіцієнт покриття запасів (збільшення показника)	2,39	2,18	3,09	0,7		0,91	
7	Коефіцієнт економічної незалежності ($\geq 0,5$)	0,76	0,78	0,69	-0,07		-0,09	
8	Коефіцієнт фінансової залежності (близько 2)	1,31	1,28	1,44	0,13		0,16	
9	Коефіцієнт маневреності власного капіталу ($\geq 0,5$)	0,84	0,56	0,47	-0,37		-0,09	
10	Коефіцієнт концентрації позикового капіталу ($< 0,5$)	0,24	0,22	0,31	0,07		0,09	
11	Коефіцієнт фінансової стабільності (≥ 1)	3,18	3,62	2,27	-0,91		-1,35	
12	Коефіцієнт фінансової стійкості (0,7-0,9)	0,86	0,69	0,59	-0,27		-0,1	

Згідно даних таблиці 2.16, коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами відповідає нормативному значенню ($\geq 0,1$), що дозволяє стверджувати про здатність підприємства фінансувати оборотні активи за рахунок власних коштів. Маневреність робочого капіталу має тенденцію зменшення показника, що свідчить про здатність покривати обсяг запасів за рахунок власних коштів та відкриває хороші перспективи розвитку підприємства, низьку потребу у додатковому залученні позикових коштів та потенційно низький обсяг фінансових витрат.

Маневреність власних обігових коштів за вкрай низького значення показника свідчить про нездатність підприємства швидко відповідати за своїми короткостроковими зобов'язаннями за рахунок власного капіталу.

Коефіцієнт забезпечення власними обіговими коштами запасів на жаль не має чіткої тенденції до збільшення показника, однак підприємство має можливість фінансування запасів за рахунок довгострокових джерел фінансових ресурсів. Коефіцієнт покриття запасів у 2018-2020 роках мав тенденцію до збільшення показника (2,39 у 2018 році, 2,18 у 2019 році, 3,09 у 2020 році), що може оцінюватися позитивно з точки зору забезпечення нормативними джерелами фінансування запасів.

Коефіцієнт економічної незалежності перевищує нормативне значення ($\geq 0,5$), що дозволяє підприємству фінансувати активи за рахунок власного капіталу.

Коефіцієнт маневреності власного капіталу в 2018-2020 роках має додатне значення та близький до нормативного ($\geq 0,5$), що свідчить про достатність власних фінансових ресурсів для фінансування необоротних активів та частини оборотних.

В короткостроковій та довгостроковій перспективі ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» є 2018-201 фінансово стабільним, оскільки в 2018-2020 роках показник фінансової стабільності становив 3,18, 3,62, 2,27, що перевищує нормативне значення (≥ 1).

Коефіцієнт фінансової стійкості свідчить про те, що активи у 2018 році фінансувалися за рахунок власного капіталу та довгострокових позикових фінансових ресурсів на 86%, в 2019 році на 69%, в 2020 році на 59%. Високе

значення показника близьке до нормативного (0,7-0,9) свідчить про низький рівень ризику втрати платоспроможності та хороші перспективи функціонування підприємства. Зокрема банкрутство у поточному році суб'єкту господарювання не загрожує.

Остаточний висновок про фінансовий стан підприємства зробимо на підставі розрахунку узагальнюючих показників фінансової стійкості ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки, що представлені в таблиці 2.17.

Таблиця 2.17 Аналіз узагальнюючих показників фінансової стійкості ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

Показник	На кінець 2018 року	На кінець 2019 року	На кінець 2020 року
1. Наявність власних обігових коштів для формування запасів – Н1	1338052	1185482	613705
2. Наявність власних обігових та довгострокових позикових коштів для формування запасів – Н2	1583740	1372526	1192862
3. Наявність власних обігових, довгострокових і короткострокових позикових коштів для формування запасів – Н3	1751532	1656353	1662553
4. Запаси – Н4	737901	810072	569490
5. Надлишок (+) нестача (-) власних обігових коштів для формування запасів – Е1	600151	375410	44215
6. Надлишок (+) нестача (-) власних обігових та довгострокових позикових коштів для формування запасів – Е2	845839	562454	623372
7. Надлишок (+) нестача (-) власних обігових, довгострокових і короткострокових позикових коштів для формування запасів – Е3	1013631	846281	1093063

При оцінці фінансового стану необхідно враховувати:

а) якщо значення $E1, E2, E3 > 0$, то підприємство має абсолютну фінансову стійкість;

б) якщо значення $E1 < 0$, а $E2, E3 > 0$, то воно має нормальну фінансову стійкість;

в) якщо значення $E1, E2 < 0$, а $E3 > 0$, то підприємство характеризується нестійким фінансовим станом;

г) якщо значення $E1, E2, E3 < 0$, то воно має кризове фінансове положення.

Здійснивши аналіз узагальнюючих показників фінансової стійкості ТОВ Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки, можемо зробити висновок, що

досліджуване підприємство має абсолютну фінансову стійкість, оскільки підприємство має надлишок власних обігових коштів для формування запасів ($E1 > 0$), надлишок власних обігових та довгострокових позикових коштів для формування запасів ($E2 > 0$), власних обігових, довгострокових і короткострокових позикових коштів для формування запасів ($E3 > 0$).

Для оцінки рівня платоспроможності ТОВ Агрофірма «ім. Довженка» (здатності підприємства виконувати свої поточні зобов'язання) розрахуємо коефіцієнт покриття, коефіцієнт швидкої ліквідності та коефіцієнт абсолютної ліквідності. Показники платоспроможності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки приведені в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18 Аналіз показників платоспроможності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки

Показники	На кінець 2018 року	На кінець 2019 року	На кінець 2020 року	Відхилення (+,-) 2020 року до	
				2018 року	2019 року
1. Показник покриття (>1)	5,581	3,822	3,255	-2,326	-0,567
2. Показник швидкої ліквідності (0,6-0,8)	3,380	2,149	2,178	-1,201	0,029
3. Показник абсолютної ліквідності (0,1)	0,018	0,005	0,086	0,068	0,081

Коефіцієнт покриття або коефіцієнтом поточної ліквідності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки перевищує мінімально допустиме співвідношення поточних активів до поточних зобов'язань 1:1 (1:5,5; 1:3,8; 1:3,3). Це дозволяє зробити висновок, що підприємство має значні оборотні кошти, сформовані завдяки власним джерелам, а також є привабливим для кредиторів.

Обґрунтованим коефіцієнтом швидкої ліквідності є співвідношення між поточними активами за мінусом запасів до поточних зобов'язань 0,6-0,8. За період 2018-2020 роки підприємство мало значення цього показника на рівні 3,4-2,2, що було пов'язане в основному зі зростанням дебіторської заборгованості.

Теоретично достатнім значенням для коефіцієнта абсолютної ліквідності є 0,1. У 2018-2020 роках в ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» цей показник знаходився на нижчому за нормативний рівні (0,02-0,08). Невідповідність коефіцієнта

абсолютної ліквідності нормативним значення не є критичним, бо мало ймовірно, щоб усі кредитори підприємства одночасно пред'явили йому свої боргові вимоги.

Для покращення фінансового стану підприємства ключові фактори успіху діяльності підприємства ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» слід шукати у площині формування конкурентних переваг сільськогосподарської продукції. Важливе значення в цьому процесі відіграє рівень інноваційної активності керівників підприємства. Впровадження інноваційних технологій ведення сільськогосподарського виробництва може значно підвищити обсяги виробництва за незмінного обсягу застосовуваних ресурсів. Це, у свою чергу, забезпечить скорочення виробничої собівартості.

Додаткові переваги може забезпечити впровадження ресурсозберігаючих технологій, до яких відносять технологічний, технічний та організаційний блоки. Вибір технології виробництва має враховувати три критерії: максимум обсягу виробленої продукції, найвищу якість та мінімальну вартість. З огляду на неможливість одночасного виконання зазначених умов, необхідно знайти такий спосіб виробництва, який би забезпечив виконання одного (пріоритетного) із виділених критеріїв без відчутних втрат інших.

Конкурентні переваги ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» також можуть формуватися у сфері переробки продукції. Чинниками, які визначають перевагу у такому випадку є якісні, кількісні та вартісні характеристики продуктів переробки. Самостійна переробка виготовленої продукції забезпечить підвищення доданої вартості продукції.

Висновок до розділу 2

Україна – аграрна держава з високим потенціалом розвитку сільського господарства.

Сільське господарство - промисловість економіки, спрямованої на забезпечення населення їжею. Дана промисловість має стратегічне значення практично в усіх країнах світу.

У 2020 році сільське господарство функціонувало в умовах подолання викликів, таких як природні катаклізми та діяльність під час карантинних обмежень, як всередині країни (внутрішній ринок), так і в країнах-партнерах (зовнішній ринок). Загалом, вплив пандемічного фактору позначився на діяльності у сільському господарстві відносно меншою мірою, ніж на більшості інших видів економічної діяльності. Зокрема, певним чином відобразився в тваринництві в частині залежності її діяльності від зовнішнього попиту, який в більшості країн-партнерів був суттєво нижчим за звичайний.

За підсумком 2020 року на противагу попереднім двом рокам у виробництві сільськогосподарської продукції за попередніми даними Держстату спостерігалось значне скорочення – на 11,5 %, що, в першу чергу, зумовлено зменшенням обсягів виробництва рослинницької продукції на 13,9 %.

Незважаючи на скорочення виробництва у рослинництві, отримані обсяги врожаю забезпечили продовольчу безпеку країни та дозволили підтримувати активну зовнішньоекономічну діяльність за товарами сільськогосподарського призначення.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрофірма «ім. Довженка» – сільськогосподарське підприємство, що створено з ціллю здійснення господарської, фінансово-інвестиційної, комерційної та іншої діяльності з метою отримання прибутку.

Предмет (вид) економічної діяльності підприємства:

- вирощування однорічних і дворічних культур;
- вирощування багаторічних культур;
- відтворення рослин;
- тваринництво;
- змішане сільське господарство;
- вантажний автомобільний транспорт;
- допоміжна діяльність у сільському господарстві та після урожайна діяльність.

Аналіз діяльності підприємства показав, що вартість майна ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» зростала в 2020 році порівняно з 2018 роком на 1153638 тис. грн. (на 46,7%) та порівняно з 2019 роком на 521700 тис. грн. (на 16,8%).

В досліджуваному періоді зростання вартості майна було спричинене зростанням лише величини необоротних активів (на 1361261 тис. грн. (в 3,5 рази). Оборотні активи підприємства зменшились у 2020 році порівняно з 2018 роком на 207623 тис.грн. (на 10,8%), порівняно з 2019 роком на 129003 тис.грн. (на 7,0%).

Ефективність використання трудових ресурсів відображається в показниках продуктивності праці одного працівника у 2020 році порівняно з 2018 роком зменшилась на 193,5 тис.грн./чол. або на 16,6%, а в порівнянні з 2019 роком зросла на 179,4 тис.грн./чол. або на 17,3%.

Первісна вартість основних засобів підприємства у 2018 році складала 517248 тис.грн. , у 2019 році їх вартість зросла до 840476 тис. грн., у 2020 році вона стала дорівнювати 915523 тис.грн. У 2020 році первісна вартість основних фондів порівняно з 2018 роком зросла на 77%, порівняно з 2019 роком на 8,9%.

За 2018-2020 роки чистий дохід підприємства зменшився у 2020 році порівняно з 2018 роком на 16,2%, але збільшився порівняно з 2019 роком на 3,4%, прибуток від операційної діяльності у 2020 році порівняно з 2018 роком зменшився на 256296 тис. грн. (на 63%), порівняно з 2019 роком збільшився на 27503 тис.грн. (на 23%).

У 2018-2020 роках ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» отримувало чистий прибуток, однак він постійно зменшувався – від 361100 тис. грн. в 2018 році до 40855 тис. грн. в 2019 році (на 88,7%) та до 54361 тис.грн. в 2020 році (на 84,9%).

Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами відповідає нормативному значенню ($\geq 0,1$), що дозволяє стверджувати про здатність підприємства фінансувати оборотні активи за рахунок власних коштів.

Коефіцієнт економічної незалежності перевищує нормативне значення ($\geq 0,5$), що дозволяє підприємству фінансувати активи за рахунок власного капіталу.

Коефіцієнт маневреності власного капіталу в 2018-2020 роках має додатне значення та близький до нормативного ($\geq 0,5$), що свідчить про достатність власних фінансових ресурсів для фінансування необоротних активів та частини оборотних.

В короткостроковій та довгостроковій перспективі ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» є в 2018-2020 р. фінансово стабільним, оскільки в 2018-2020 роках показник фінансової стабільності становив 3,18, 3,62, 2,27, що перевищує нормативне значення (≥ 1).

Коефіцієнт фінансової стійкості свідчить про те, що активи у 2018 році фінансувалися за рахунок власного капіталу та довгострокових позикових фінансових ресурсів на 86%, в 2019 році на 69%, в 2020 році на 59%. Високе значення показника близьке до нормативного (0,7-0,9) свідчить про низький рівень ризику втрати платоспроможності та хороші перспективи функціонування підприємства. Зокрема банкрутство у поточному році суб'єкту господарювання не загрожує.

Здійснивши аналіз узагальнюючих показників фінансової стійкості ТОВ Агрофірма «ім. Довженка» за 2018-2020 роки, можемо зробити висновок, що досліджуване підприємство має абсолютну фінансову стійкість, оскільки підприємство має надлишок власних обігових коштів для формування запасів ($E1 > 0$), надлишок власних обігових та довгострокових позикових коштів для формування запасів ($E2 > 0$), власних обігових, довгострокових і короткострокових позикових коштів для формування запасів ($E3 > 0$).

РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АГРОФІРМА «ІМ. ДОВЖЕНКА»

3.1. Економіко-математичне моделювання чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка»

На обсяг чистого фінансового результату підприємства впливає певна множина факторів, тому для побудови економіко-математичної моделі його формування доцільно використовувати методи регресійного аналізу, оскільки вони дозволять визначити взаємозв'язок між різними показниками та визначити їх вплив на рівень чистого фінансового результату підприємства.

Звичайно, що основними прямими факторами які визначають рівень чистого фінансового результату є доходи та витрати підприємства, а до непрямих, автором пропонується віднести – обсяг активів підприємства та джерела їх фінансування. Шляхом ітерації було визначено, що на рівень чистого фінансового результату сільськогосподарського підприємства найбільше впливають: сума доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), сума витрат на персонал та соціальні потреби, нарахована амортизація, наявність у підприємства оборотних активів, сума власного капіталу і нерозподіленого чистого фінансового результату та поточна заборгованість.

Таким, чином, за результатами проведеного дослідження попередня система показників економіко-математичної моделі формування чистого фінансового результату підприємства має наступний вигляд:

- X_1 – чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг);
- X_2 – витрати на оплату праці;
- X_3 – витрати на соціальні потреби;
- X_4 – сума амортизаційних нарахувань;
- X_5 – необоротні активи;

X6 – вартість оборотних активів;

X7 – довгострокові зобов'язання і забезпечення;

X8 – поточні зобов'язання і забезпечення.

Вивчення принципів та закономірностей формування чистого фінансового результату підприємства дозволяє говорити про лінійну залежність чистого фінансового результату підприємства від фінансових показників, тому для побудови моделі доцільно брати лінійну регресію, яка має наступний математичний вираз:

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + \varepsilon \quad (3.1)$$

де Y – прогнозне значення чистого фінансового результату підприємства;

a_1, a_2, a_n – параметри регресійної моделі;

ε – похибка моделі;

x_i – значення змінного фактору.

Наступним етапом побудови економіко-математичної моделі є збір статистичної інформації. Початковими даними для моделі є інформація з фінансової звітності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка», яка опрацьована автором особисто. Результати проведення даного етапу зведено до аналітичної таблиці (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 Вхідні данні регресійної моделі формування чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка»

Роки	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2009	901760	82,5	42560	117621	983100	1144900	2704000	518000	40620
2010	516660	115,9	57180	130977	841200	1762680	2792000	414000	42560
2011	1385360	126,4	68520	124425	1781700	1160440	2480000	442000	116650
2012	1944460	125,9	71680	121464	879600	1457120	2440000	650000	138120
2013	1833600	133,7	37400	56070	2567700	1217560	2504000	633800	146800
2014	1663200	154,7	37600	59850	2427300	1116640	2712000	687000	161800

Продовження табл. 3.1

2015	1651200	157,2	69600	107730	2241900	1252420	2736000	709000	197200
2016	1103800	187,4	34200	111258	1950300	1319360	2720000	913400	220400
2017	2365200	253,8	40600	86310	1289100	1231640	2680000	974400	160300
2018	2137445	193,1	45256	217 838	1 948 853	1 595 986	3098827	446012	361110
2019	1 732 862	182 721	49 125	35 953	2 028 531	1 824 836	3039088	814279	40855
2020	1 791 554	177 363	47 934	162 265	1 851 856	1 721 635	546022	515762	50041

Основним кроком при побудові будь-якої моделі є етап її ідентифікації, оскільки на даному етапі визначаються її параметри, та вплив і значимість кожного фактору на результуючий показник.

Всі розрахунки зробимо в табличному процесорі Microsoft Office Excel.

Визначення параметрів регресійної моделі здійснюється за формулою:

$$\begin{pmatrix} a_1 \\ \dots \\ a_n \end{pmatrix} = R^{-1} \begin{pmatrix} r_{ix_1} \\ \dots \\ r_{ix_n} \end{pmatrix},$$

де r_{ix_n} – парні коефіцієнти кореляції;

R^{-1} – визначник оберненої кореляційної матриці.

В свою чергу для розрахунку коефіцієнтів кореляції використано формулу:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \times \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2}}, \quad (3.2)$$

де x_i, y_i – значення відповідних показників;

n – кількість спостережень.

Тобто ідентифікація даної моделі передбачає визначення її параметрів залежно від рівня показника кореляції, що встановлює взаємозв'язок між впливом окремого фактору на обсяг чистого фінансового результату підприємства.

Дослідження динаміки змін окремих фінансових показників дає підстави говорити про певну їх взаємозалежність та взаємообумовленість. Цей факт дає

підґрунтя для виникнення гіпотези про мультиколінеарність між відібраними показниками. Тому перед визначенням параметрів моделі необхідно перевірити модель на наявність мультиколінеарності.

Оскільки до моделі входить більш ніж дві змінні, для визначення мультиколінеарності рекомендується використовувати алгоритм Фаррара-Глобера [33].

Для тестування на мультиколінеарність за методом Фаррара-Глобера побудуємо кореляційну матрицю змінних показників (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 Кореляційна матриця змінних показників

	$X1$	$X2$	$X3$	$X4$	$X5$	$X6$	$X7$	$X8$
$X1$	1,000	0,660	-0,054	-0,012	0,341	-0,051	-0,103	0,367
$X2$	0,660	1,000	-0,343	-0,003	0,264	0,157	-0,017	0,647
$X3$	-0,054	-0,343	1,000	0,208	-0,322	0,133	-0,038	-0,355
$X4$	-0,012	-0,003	0,208	1,000	-0,297	0,266	-0,243	-0,580
$X5$	0,341	0,264	-0,322	-0,297	1,000	-0,206	-0,016	0,199
$X6$	-0,051	0,157	0,133	0,266	-0,206	1,000	-0,196	-0,201
$X7$	-0,103	-0,017	-0,038	-0,243	-0,016	-0,196	1,000	0,206
$X8$	0,367	0,647	-0,355	-0,580	0,199	-0,201	0,206	1,000

Для перевірки на мультиколінеарність розраховуємо критерій Пірсона за формулою:

$$\chi^2_{\text{роз}} = \left[n - 1 - \frac{1}{6}(2m + 5) \right] \ln(\det[Kor]) \quad (3.3)$$

де n – кількість спостережень;

m – кількість змінних;

$\det[Kor]$ – визначник кореляційної матриці нормалізованих змінних (табл.

3.3.)

Таблиця 3.3 Матриця нормалізованих змінних

Роки	X_{1n}	X_{2n}	X_{3n}	X_{4n}	X_{5n}	X_{6n}	X_{7n}	X_{8n}
2009	-0,390951	-0,50193	-0,17022	0,040671	-0,37863	-0,2951	0,076221	-0,20242
2010	-0,611116	-0,27857	0,158183	0,122468	-0,45031	0,418337	0,116545	-0,37066
2011	-0,114474	-0,20836	0,412907	0,082342	0,024807	-0,27716	-0,02642	-0,32536
2012	0,205167	-0,2117	0,483889	0,064207	-0,43092	0,065463	-0,04475	0,0111
2013	0,141788	-0,15954	-0,28613	-0,33629	0,421878	-0,21119	-0,01542	-0,0151

Продовження табл. 2.3

2014	0,044369	-0,01911	-0,28163	-0,31314	0,350951	-0,32774	0,079887	0,070952
2015	0,037509	-0,00239	0,437167	-0,0199	0,25729	-0,17093	0,090884	0,10654
2016	-0,275444	0,199569	-0,35801	0,001702	0,10998	-0,09363	0,083552	0,43718
2017	0,445707	0,643606	-0,21425	-0,15109	-0,22404	-0,19493	0,065223	0,535854
2018	0,315498	0,237687	-0,10966	0,654436	0,109249	0,225831	0,257141	-0,31887
2019	0,084195	0,168279	-0,02275	-0,45949	0,149501	0,490118	0,229767	0,27684
2020	0,11775	0,132449	-0,04951	0,314087	0,060248	0,370936	-0,91262	-0,20604
2009	-0,390951	-0,50193	-0,17022	0,040671	-0,37863	-0,2951	0,076221	-0,20242
2010	-0,611116	-0,27857	0,158183	0,122468	-0,45031	0,418337	0,116545	-0,37066
2011	-0,114474	-0,20836	0,412907	0,082342	0,024807	-0,27716	-0,02642	-0,32536

$\det[Kor]$ становить 0,042.

det[Kor]
0,042089

Табличне значення $\chi^2_{табл}$ розраховуємо за допомогою функції =ХИ2ОБР() з ймовірністю похибки 0,05 та степенями вільності $k = \frac{1}{2} m(m - 1)$.

Критерій χ^2	
$\chi^2_{розр}$	$\chi^2_{табл}$
-23,759759	15,50731

Порівнюючи розрахункове значення критерію Пірсона – з критичним з рівнем імовірності 0,95 та ступенем свободи k :

$$\chi^2_{роз} = |-23,76| > \chi^2_{табл} (0,95; 28) = 15,51.$$

Доходимо висновку що в системі факторів існує мультиколінеарність.

Для з'ясування які саме фактори створюють мультиколінеарність розраховуємо F критерій (Фішера–Снедекора) та коефіцієнт детермінації за формулами:

$$F_k = (C_{ii} - 1) \cdot \frac{n - m}{m - 1}$$

$$R_i^2 = 1 - \frac{1}{C_{ii}},$$

де C_{ii} – діагональні елементи оберненої кореляційної матриці.

Для цього побудуємо обернену кореляційну матрицю (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 Обернена кореляційна матриця змінних показників

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
X1	2,331	-2,176	-0,631	0,344	-0,333	0,561	0,232	0,658
X2	-2,176	6,103	0,873	-2,658	-0,807	-1,574	-0,123	-4,510
X3	-0,631	0,873	1,434	-0,164	0,347	-0,265	-0,077	-0,026
X4	0,344	-2,658	-0,164	3,064	0,915	0,507	0,183	3,194
X5	-0,333	-0,807	0,347	0,915	1,580	0,369	0,069	1,043
X6	0,561	-1,574	-0,265	0,507	0,369	1,533	0,202	1,205
X7	0,232	-0,123	-0,077	0,183	0,069	0,202	1,132	-0,133
X8	0,658	-4,510	-0,026	3,194	1,043	1,205	-0,133	5,580

Порівнюючи розрахункове значення критерію Фішера з нормативним (з рівнем значимості 0,05) та значення коефіцієнту детермінації з 1 (якщо коефіцієнт детермінації наближається до одиниці, пояснювальна змінна мультиколінеарна з іншими), знаходимо фактори, які створюють мультиколінеарність (табл. 3.5).

Аналіз розрахункового значення F критерію з нормативним не дозволяє зробити висновок стосовно наявності мультиколінеарності, але висунути гіпотезу про наявність мультиколінеарності можна на основі коефіцієнту детермінації. Таким чином, можна стверджувати, що змінні X2, X4, X8 створюють мультиколінеарність.

Таблиця 3.5 Показники F критерію та коефіцієнт детермінації змінних показників

Змінна	C_{ii}	Розрахункове значення F критерію	Нормативне значення F	Коефіцієнт детермінації	Гіпотеза про створення мультиколінеарності
X1	2,331	0,760	3,79	0,571	Не створює
X2	6,103	2,916	3,79	0,836	Створює
X3	1,434	2,248	3,79	0,303	Не створює
X4	3,064	1,180	3,79	0,774	Створює
X5	1,580	0,331	3,79	0,367	Не створює
X6	1,533	0,305	3,79	0,348	Не створює
X7	1,132	0,075	3,79	0,116	Не створює
X8	5,580	2,617	3,79	0,821	Створює

Для визначення пари факторів, що створюють мультиколінеарності, доцільно використовувати *t* критерій Стьюдента:

$$t_{ij} = \frac{q_{ij} \sqrt{n-m-1}}{\sqrt{1-q_{ij}^2}}, \quad (3.4)$$

де q_{ij} – частинні коефіцієнти кореляції, які визначаються за формулою:

$$q_{ij} = -\frac{C_{ij}}{\sqrt{C_{ii}C_{jj}}}, \quad (3.5)$$

де C_{ij} , C_{ii} , C_{jj} – мінори оберненої кореляційної матриці.

Розрахунок критерію Студента передбачає обчислення частинних коефіцієнтів кореляції (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 Частинні коефіцієнти кореляції змінних показників

Су	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
X1	-1,000							
X2	0,577	-1,000						
X3	0,345	-0,295	-1,000					
X4	-0,129	0,615	0,078	-1,000				
X5	0,174	0,260	-0,231	-0,416	-1,000			
X6	-0,297	0,514	0,178	-0,234	-0,237	-1,000		
X7	-0,143	0,047	0,060	-0,098	-0,052	-0,153	-1,000	
X8	-0,183	0,773	0,009	-0,772	-0,351	-0,412	0,053	-1,000

На підставі отриманих даних проведемо розрахунок значення *t* критерію, та проведемо його порівняння з критичним (2.45), що дасть змогу зробити висновок про мультиколінеарність (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 Розрахункові значення критерію Стьюдента

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
X1								
X2	1,998							
X3	1,041	-0,874						
X4	-0,367	2,204	0,222					
X5	0,499	0,761	-0,670	-1,293				
X6	-0,880	1,697	0,513	-0,681	-0,690			
X7	-0,408	0,132	0,171	-0,279	-0,146	-0,439		
X8	-0,525	3,445	0,026	-3,439	-1,062	-1,278	0,150	

Дані таблиці свідчать про те, що між парами факторів X2X8, X4X8 існує мультиколінеарність.

Аналізуючи проведені розрахунки, пропонуємо з дослідження елімінувати фактор X_8 . Таким чином до моделі формування чистого фінансового результату підприємства повинні входити наступні показники: чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг); витрати на оплату праці; витрати на соціальні потреби; сума амортизаційних нарахувань; необоротні активи; вартість оборотних активів; довгострокові зобов'язання і забезпечення; поточні зобов'язання і забезпечення (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 Вхідні данні регресійної моделі формування чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» (після усунення мультиколінеарності)

Роки	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	Y
2009	901760	82,5	42560	117621	983100	1144900	2704000	40620
2010	516660	115,9	57180	130977	841200	1762680	2792000	42560
2011	1385360	126,4	68520	124425	1781700	1160440	2480000	116650
2012	1944460	125,9	71680	121464	879600	1457120	2440000	138120
2013	1833600	133,7	37400	56070	2567700	1217560	2504000	146800
2014	1663200	154,7	37600	59850	2427300	1116640	2712000	161800
2015	1651200	157,2	69600	107730	2241900	1252420	2736000	197200
2016	1103800	187,4	34200	111258	1950300	1319360	2720000	220400
2017	2365200	253,8	40600	86310	1289100	1231640	2680000	160300
2018	2137445	193,1	45256	217 838	1 948 853	1 595 986	3098827	361110
2019	1 732 862	182 721	49 125	35 953	2 028 531	1 824 836	3039088	40855
2020	1 791 554	177 363	47 934	162 265	1 851 856	1 721 635	546022	50041

Транспонуємо матрицю нормалізованих значень X (рис. 3.1)

X^T											
-0,391	-0,611	-0,114	0,205	0,142	0,044	0,038	-0,275	0,446	0,315	0,084	0,118
-0,502	-0,279	-0,208	-0,212	-0,160	-0,019	-0,002	0,200	0,644	0,238	0,168	0,132
-0,170	0,158	0,413	0,484	-0,286	-0,282	0,437	-0,358	-0,214	-0,110	-0,023	-0,050
0,041	0,122	0,082	0,064	-0,336	-0,313	-0,020	0,002	-0,151	0,654	-0,459	0,314
-0,379	-0,450	0,025	-0,431	0,422	0,351	0,257	0,110	-0,224	0,109	0,150	0,060
-0,295	0,418	-0,277	0,065	-0,211	-0,328	-0,171	-0,094	-0,195	0,226	0,490	0,371
0,076	0,117	-0,026	-0,045	-0,015	0,080	0,091	0,084	0,065	0,257	0,230	-0,913

Рисунок 3.1 – Транспонована матриця нормалізованих значень X

Будуємо кореляційну матрицю нормалізованих змінних R шляхом множення матриці нормалізованих значень X та транспонованої матриці нормалізованих значень X (рис.3.2).

	A	B	C	D	E	F	G
38	$R=Kor$						
39	1,000	0,660	-0,054	-0,012	0,341	-0,051	-0,103
40	0,660	1,000	-0,343	-0,003	0,264	0,157	-0,017
41	-0,054	-0,343	1,000	0,208	-0,322	0,133	-0,038
42	-0,012	-0,003	0,208	1,000	-0,297	0,266	-0,243
43	0,341	0,264	-0,322	-0,297	1,000	-0,206	-0,016
44	-0,051	0,157	0,133	0,266	-0,206	1,000	-0,196
45	-0,103	-0,017	-0,038	-0,243	-0,016	-0,196	1,000

Рисунок 3.2 – Кореляційна матриця нормалізованих змінних R

Будуємо обернену до кореляційної матриці нормалізованих змінних R матрицю Z (рис. 3.3).

Z							
2,253	-1,643	-0,628	-0,033	-0,456	0,419	0,248	
-1,643	2,457	0,852	-0,077	0,037	-0,600	-0,231	
-0,628	0,852	1,434	-0,149	0,352	-0,259	-0,078	
-0,033	-0,077	-0,149	1,236	0,317	-0,182	0,259	
-0,456	0,037	0,352	0,317	1,385	0,144	0,094	
0,419	-0,600	-0,259	-0,182	0,144	1,273	0,231	
0,248	-0,231	-0,078	0,259	0,094	0,231	1,128	

Рисунок 3.3 – Обернена до кореляційної матриці нормалізованих змінних R матриця Z

Визначаємо $\det[Kor]$ – визначник кореляційної матриці нормалізованих змінних.

$\det[Kor]$
0,2348459

За критерієм χ^2 перевіримо мультиколінеарність усього масиву факторів.

Критерій χ^2	
$\chi^2_{розр}$	$\chi^2_{табл}$
-10,8661936	14,0671404

$$\chi^2_{роз} = |-10,87| < \chi^2_{табл} (0,95; 21) = 14,07.$$

Отже, в нашому випадку в масиві факторів не існує мультиколінеарності.

Аналіз даної моделі дозволяє стверджувати що чистий фінансовий результат підприємства в більшому ступені залежить від менш мінливих факторів, а саме від чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг); витрати на оплату праці; витрати на соціальні потреби; сума амортизаційних нарахувань; необоротні активи; вартість оборотних активів; довгострокові зобов'язання і забезпечення; поточні зобов'язання і забезпечення.

Так як мультиколінеарність відсутня, на основі даних фінансової звітності сільськогосподарського підприємства знаходимо параметри моделі.

Для цього:

1. Транспонуємо матрицю X , включаючи стовбець з одиницями (рис. 3.4).

Хтрансп											
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
901760	516660	1385360	1944460	1833600	1663200	1651200	1103800	2365200	2137445	1732862	1791554
82500	115900	126400	125900	133700	154700	157200	187400	253800	193100	182721	177363
42560	57180	68520	71680	37400	37600	69600	34200	40600	45256	49125	47934
117621	130977	124425	121464	56070	59850	107730	111258	86310	217838	35953	162265
983100	841200	1781700	879600	2567700	2427300	2241900	1950300	1289100	1948853	2028531	1851856
1144900	1762680	1160440	1457120	1217560	1116640	1252420	1319360	1231640	1595986	1824836	1721635
2704000	2792000	2480000	2440000	2504000	2712000	2736000	2720000	2680000	3098827	3039088	546022

Рисунок 3.4 – Транспонована матриця $[X]^T$

2. Знаходимо матрицю добутку матриць $[X]^T$ та Y (рис. 3.5).

$[X]^T Y$
1676456
2,9074E+12
2,84133E+11
82148708929
2,07411E+11
3,13262E+12
2,28979E+12

Рисунок 3.5 – Матриця добутку матриць $[X]^T$ та Y

3. Знаходимо матрицю коефіцієнтів регресії A , яка є добутком матриці Z та добутку матриць $[X]^T$ та Y (рис. 3.6).

<i>a</i>	
-364959,0000	<i>a</i> ₀
0,4119	<i>a</i> ₁
-0,4821	<i>a</i> ₂
-0,1151	<i>a</i> ₃
0,5698	<i>a</i> ₄
0,4769	<i>a</i> ₅
0,1548	<i>a</i> ₆
0,3275	<i>a</i> ₇

Рисунок 3.6 – Матриця коефіцієнтів регресії *A*

Отже модель залежності чистого фінансового результату підприємства (*Y*) від таких факторів, як *X1* – чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг); *X2* – витрати на оплату праці; *X3* – витрати на соціальні потреби; *X4* – сума амортизаційних нарахувань; *X5* – необоротні активи; *X6* – вартість оборотних активів; *X7* – довгострокові зобов'язання і забезпечення має такий вигляд:

$$Y = -364959 + 0,4119X_1 - 0,4821X_2 - 0,1151X_3 + 0,5698X_4 + 0,4769X_5 + 0,1548X_6 + 0,3275X_7$$

Наступним етапом побудови моделі є її перевірка на адекватність за такими напрямками:

- 1) перевірка параметрів моделі на значимість;
- 2) аналіз показників регресійної статистики;
- 3) проведення тестів на гетероскедастичність;
- 4) визначення наявності автокореляції залишків моделі.

Перевірку параметрів регресії зробимо, використовуючи вбудовану статистичну функцію *ЛИНЕЙН*(рис. 3.7).

<i>a</i> ₇	<i>a</i> ₆	<i>a</i> ₅	<i>a</i> ₄	<i>a</i> ₃	<i>a</i> ₂	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₀
0,327488	0,154832	0,476905	0,569753	-0,11514	-0,48208	0,411883	-364959
0,023884	0,063944	0,02917	0,334149	1,319973	0,514372	0,042106	155765
0,90112	49068,71	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
5,207568	4	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д
8,78E+10	9,63E+09	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д	#Н/Д

Рисунок 3.7 – Результати оцінки параметрів регресії

Опишемо розрахункові дані:

У першому рядку справа наліво знаходяться оцінки параметрів множинної лінійної регресії відповідно $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$.

У другому рядку справа наліво знаходяться середні квадратичні відхилення оцінок параметрів $\sigma_{a0}, \sigma_{a1}, \sigma_{a2}, \sigma_{a3}, \sigma_{a4}, \sigma_{a5}, \sigma_{a6}, \sigma_{a7}$.

У третьому рядку в першій комірці знаходиться коефіцієнт детермінації, в другій комірці – середнє квадратичне відхилення показника.

У четвертому рядку в першій комірці знаходиться розрахункове значення F -статистики, в другій комірці знаходиться k – число ступенів вільності.

У п'ятому рядку в першій комірці знаходиться сума квадратів відхилень розрахункових значень показника від його середнього значення, в другій комірці – залишкова сума квадратів.

Розрахункове значення F -критерію дорівнює 5,21, а критичне дорівнює 4,12. Оскільки $F_{розр.} > F_{крит.}$, то з надійністю $P=0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним.

Розглянемо значущість параметрів регресії. Для цього розрахуємо t -статистику кожного із параметрів за формулою

$$t_{ip} = \frac{|a_i|}{\sigma_i}, \quad (3.6)$$

де a_i – оцінки параметрів множинної лінійної регресії;

σ_i – середні квадратичні відхилення оцінок параметрів.

Отримуємо:

$$\begin{array}{ccccc} Ta_0 = -2,072 & Ta_1 = 0,966 & Ta_2 = -0,861 & Ta_3 = -0,124 & Ta_4 = 2,237 \\ Ta_5 = 2,196 & Ta_6 = 1,371 & Ta_7 = 2,153 & & \end{array}$$

Порівнюючи розрахункове значення t -критерію з критичним (2,78) можна зробити висновок про значимість параметрів моделі (табл. 3.9).

Проведені розрахунки дозволяють стверджувати, що отримані параметри моделі значно відрізняються від нуля, і відповідно можуть включатися в модель. Таким чином, система показників, які включені до регресійної моделі, об'єктивно відображають закономірність змін чистого фінансового результату підприємства залежно від визначеної системи факторів.

Таблиця 3.9 Розрахункові значення і критерію параметрів регресійної моделі формування чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка»

Параметр	Значення параметру	Стандартна похибка	Розрахунковий t-критерій	Нормативний t-критерій
a_0	-364959,0000	155764,994	-2,072	2,78
a_1	0,4119	0,042	0,966	2,78
a_2	-0,4821	0,514	0,861	2,78
a_3	-0,1151	1,320	-0,124	2,78
a_4	0,5698	0,334	2,237	2,78
a_5	0,4769	0,029	2,196	2,78
a_6	0,1548	0,063	-1,371	2,78
a_7	0,3275	0,023	2,153	2,78

Проведені розрахунки дають підставу стверджувати, що економіко-математична модель формування чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» буде мати такий вираз:

$$Y = -364959 + 0,4119X_1 - 0,4821X_2 - 0,1151X_3 + 0,5698X_4 + 0,4769X_5 + 0,1548X_6 + 0,3275X_7,$$

де X_1 – чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг);

X_2 – витрати на оплату праці;

X_3 – витрати на соціальні потреби;

X_4 – сума амортизаційних нарахувань;

X_5 – необоротні активи;

X_6 – вартість оборотних активів;

X_7 – довгострокові зобов'язання і забезпечення;

X_8 – поточні зобов'язання і забезпечення.

Наступним кроком перевірки адекватності моделі формування чистого фінансового результату підприємства є аналіз показників регресійної статистики (табл. 3.10), які були розраховані за допомогою вбудованої функції в MS Excel «Регресія».

Таблиця 3.10 Показники статистики регресійної моделі прогнозування фінансово стану підприємства

Показник	Розрахункове значення	Рекомендоване значення
Коефіцієнт множинної кореляції	0,949	Наближається до 1
Коефіцієнт детермінації	0,901	Наближається до 1
Уточнюючий коефіцієнт детермінації	0,728	Наближається до 1
Стандартна похибка моделі	49068,714	Наближається до мінімуму
Значення F–критерію	5,208	Більше 4,12
Значимість F–критерію	0,065	Наближається до мінімуму

Аналізуючи отримані дані, з ймовірністю 0,95 можна говорити, що чистий фінансовий результат підприємства на 94,9% залежить від суми чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), витрат на оплату праці, витрат на соціальні потреби, суми амортизаційних нарахувань, необоротних активів, вартості оборотних активів, довгострокових зобов'язань і забезпечень та поточних зобов'язань і забезпечень.

Оскільки модель носить узагальнюючий характер, то її необхідно перевірити на гетероскедастичність. Необхідність даного етапу пов'язана з тим що наявність гетероскедастичності приводить до неефективних оцінок та збільшенню стандартної похибки моделі. Перевірку на гетероскедастичність пропонується здійснювати на основі $F_{\text{критерія}} \mu$, оскільки даний підхід є найбільш простим і точним [33].

Метод $F_{\text{критерій}} \mu$ застосовується в випадках, коли вихідна сукупність спостережень досить велика. Розглянемо цей алгоритм.

Крок 1. Вихідні дані залежної змінної Y розбиваються на k груп ($r=1, \overline{k}$) згідно із зміною рівня величини X , яку потрібно упорядкувати. Групи поділяють на три рівні: низька, середня та висока група показників. Кількість спостережень у середній групі визначається відношенням $C = \frac{4 \cdot n}{15}$ де n – кількість елементів вектору X . Дві останні групи складаються з решти елементів поділених на дві частини.

Крок 2. По кожній групі даних розраховується сума квадратів відхилень:

$$S_r = \sum_{i=1}^{n_r} (y_{ir} - \bar{y}_r)^2 . \quad (3.7)$$

Крок 3. Розраховується сума квадратів відхилень у цілому по всій сукупності спостережень:

$$\sum_{r=1}^k S_r = \sum_{i=1}^{n_r} \sum_{r=1}^k (y_{ir} - \bar{y}_r)^2 . \quad (3.8)$$

Крок 4. Обчислюється параметр λ :

$$\lambda = \frac{\prod_{r=1}^k \left(\frac{S_r}{n_r} \right)^{\frac{n_r}{2}}}{\left(\frac{\sum_{r=1}^k S_r}{n} \right)^{\frac{n}{2}}} , \quad (3.9)$$

де n – загальна сукупність спостережень;

n_r – кількість спостережень r -ї групи.

Крок 5. Розраховується критерій μ :

$$\mu = -2 \ln \lambda , \quad (3.10)$$

який наближено буде відповідати розподілу χ^2 при ступенях свободи $k - 1$, коли дисперсія всіх спостережень однорідна. Тобто, якщо значення μ менше табличного значення χ^2 при вибраному рівні довіри і ступені свободи $k-1$, то явище гетероскедастичності відсутнє.

Проведемо розрахунки щодо виявлення наявності гетероскедастичності за допомогою MS Excel (рис. 3.8).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	μ критерій										
2	Рік	u_t	$u_{t\text{сорт}}$					$u_t - u_{\text{сєр.зр}}$	$(u_t - u_{\text{сєр.зр}})^2$		
3	1	-35602,93	-36968,38	Група низькі				-11212,9501	125730248,8596		
4	2	7301,68	-35602,93		$L_{1\text{сєр}} =$	-25755,43	-9847,5013	96973281,6776	$S_{11} =$	575643981,7011	
5	3	-36968,38	-29433,44				-3678,0047	13527718,2526	$S_{1/n_1} =$	115128796,3	
6	4	53494,36	-17473,81		$n_1 =$	5	8281,6168	68585177,1618	$(S_{1/n_1})^{(n_1/2)} =$	1,4222E+20	
7	5	16251,64	-9298,59				16456,8392	270827555,7495			
8	6	8044,40	-7847,32	Група середні				-8417,5228	70854689,9440	$S_{22} =$	119010241,4574
9	7	2256,24	2256,24		$L_{2\text{сєр}} =$	570,20	1686,0440	2842744,2282	$S_{2/n_2} =$	39670080,49	
10	8	49276,15	7301,68		$n_2 =$	3	6731,4788	45312807,2852	$(S_{2/n_2})^{(n_2/2)} =$	2,49859E+11	
11	9	-17473,81	8044,40	Група високі				-23722,2391	562744627,7590		
12	10	-7847,32	16251,64				-15515,0009	240715254,0175			
13	11	-29433,44	49276,15				17509,5134	306583059,9738	$S_{33} =$	1582137045,7546	
14	12	-9298,59	53494,36		$L_{3\text{сєр}} =$	31766,64	21727,7266	472094104,0043	$S_{3/n_3} =$	2,50316E+18	
15											
16											
17											
18											
19	Кількість спостережень	$n =$	12	Відкинугі спостереження $C =$	3,2					Сума $S_{\text{груп}} =$	2276791268,9130
20	Рівень значущості	$\text{Alfa} =$	0,05	Кількість елементів в групі	4,5					Чисельник =	8,89493E+49
21	Кількість ступенів вільн	$m =$	4							Знаменник =	4,665E+49
22		$\chi^2 =$	9,48773							$\lambda =$	1,906737486
23										$\mu =$	-1,290787318
24				Мю < χ^2кр - Явище гетероскедастичності відсутнє. Можна застосовувати метод найменших квадратів							
25											

Рисунок 3.8 – Розрахунки щодо виявлення наявності гетероскедастичності за допомогою MS Excel

Як видно з рисунку 3.8 що порівнюючи розрахункове значення критерію μ з табличним значенням χ^2 , з $k-1$ та p ступенями свободи та рівнем значимості 0,05, яке дорівнює 9,49, доходимо висновку, що $\mu < \chi^2$ ($-1,231 < 9,49$), що свідчить про відсутність гетероскедастичності.

Оцінка автокореляції залишків є невід'ємним етапом перевірки моделі, оскільки її наявності призводить до неефективності оцінок параметрів моделі і прогнозів, побудованих на її основі. Даний факт пояснюється тим, що при наявності автокореляції прогнозні значення чистого фінансового результату підприємства будуть мати велику вибіркову дисперсію та стандартну похибку.

Визначити наявність автокореляції залишків пропонується за допомогою критерію Дарбіна–Уотсона:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (u_t - u_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n u_t^2} \quad (3.11)$$

де u_t, u_{t-1} – залишки по моделі.

Розрахунки критерію Дарбіна-Уотсона в MS Excel наведені на рисунку 3.9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Рік	u_t	u_t^2	$u_t - u_{t-1}$	$(u_t - u_{t-1})^2$	$u_t u_{t-1}$				
3	1	-35602,9317	1267568748,9293							
4	2	7301,6791	53314517,2180	42904,6108	1840805629,1588	-259961181,5057				
5	3	-36968,3805	1366661157,2950	-44270,0596	1959838174,7919	-269931250,1394				
6	4	53494,3645	2861647034,4555	90462,7450	8183508236,1876	-1977600022,2186				
7	5	16251,6370	264115703,8027	-37242,7276	1387020755,6281	869370991,3150				
8	6	8044,3988	64712351,9910	-8207,2382	67358758,2398	130734648,7769				
9	7	2256,2442	5090637,8581	-5788,1546	33502733,7104	18150128,0693				
10	8	49276,1513	2428139087,5485	47019,9071	2210871664,9378	111179030,2344				
11	9	-17473,8136	305334162,9398	-66749,9649	4455557819,6056	-861042284,5587				
12	10	-7847,3226	61580471,3051	9626,4911	92669330,4793	137122651,8828				
13	11	-29433,4351	866327102,4697	-21586,1126	465960255,2441	230973659,2654				
14	12	-9298,5913	86463799,7297	20134,8438	405411936,2596	273689482,9699				
15			9630954775,5424		21102505294,2429	-1597314145,9085				
16										
17	Обчислюємо оцінку d-статистики Дарбіна-Уотсона									
18	DW =		2,191							
19										
20	DW₁ =	0,88	<i>нижня межа</i>							
21	DW₂ =	1,32	<i>верхня межа</i>							
22										
23	Критерій фон Неймана									
24	Q_{факт} =	2,434569433								
25	Q_{табл} =	1,18								

• Якщо $0 < DW < DW_1$, то наявна додатна автокореляція.
 • Якщо $DW_1 \leq DW \leq DW_2$ або $4 - DW_2 \leq DW \leq 4 - DW_1$, ми не можемо зробити висновки ані про наявність, ані про відсутність автокореляції (DW потрапляє в зону невизначеності).
 • Якщо $4 - DW_1 < DW < 4$, маємо від'ємну автокореляцію.
 • Якщо $DW_2 < DW < 4 - DW_2$, то автокореляція відсутня.

Якщо $Q_{\text{факт}} < Q_{\text{табл}}$, то існує додатна автокореляція.

Рисунок 3.9 – Розрахунки критерію Дарбіна-Уотсона в MS Excel

Графік розподілу залишків моделі наведено на рисунку 3.10.



Рисунок 3.10 - Графік розподілу залишків моделі

Проведення розрахунків (рис. 3.9) свідчать що за регресійною моделлю формування чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» критерій Дарбіна-Уотсона дорівнює 2,191, що говорить про відсутність автокореляції оскільки вказаний критерій знаходиться в межах $DW_2 < DW_{\text{факт}} < 4 -$

DW₂ [33]. Таким чином, відсутність автокореляції залишків дозволяє говорити про ефективність прогнозів, визначених за допомогою даної моделі, тобто дана модель може бути використана фахівцями ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» для прогнозування чистого фінансового результату.

У цілому, проведені дослідження свідчать про те що, побудована автором, регресійна модель адекватно визначає фактори які в більшому ступені впливають на чистий фінансовий результат ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка». За допомогою даної моделі можна не тільки визначити закономірності зміни чистого фінансового результату, а й здійснювати його прогнозування на основі даних ретроспективних періодів.

Для зручності використання, розробленої автором, регресійної моделі при прогнозуванні чистого фінансового результату пропонується доповнити її функціями, які б дозволяли екстраполювати тенденції розвитку основних показників, які входять до моделі. Тобто основною метою побудови даної моделі є прогнозування чистого ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» на основі динаміки фінансових показників.

Для визначення майбутніх значень фінансових показників пропонується використовувати метод плинної середньої, особливістю якого є те, що найбільший вплив мають показники, які знаходяться ближче до горизонту прогнозування, а показники, які знаходяться в кінці часового ряду мають менший вплив. Даний механізм реалізується за допомогою коефіцієнту λ , тобто майбутнє значення фінансового показника, який входить до регресійної моделі буде визначатися за формулою:

$$x_{t+k} = x_t + \lambda_t \Delta x_t + \lambda_{t-1} \Delta x_{t-1} + \lambda_{t-2} \Delta x_{t-2} + \dots + \lambda_{t-k} \Delta x_{t-k} \quad (3.12)$$

де Δx_t – абсолютна зміна показника в попередніх періодах;

k – горизонт прогнозування;

t – кількість попередніх періодів.

В свою чергу коефіцієнт λ_t обчислюється за формулою:

$$\lambda_t = \frac{i \times \beta}{n}, \quad (3.13)$$

де i – число, яке означає послідовний натуральний ряд передісторії, починаючи з останнього;

β – коефіцієнт послідовності, який визначається на основі табличних даних [38].

Виходячи з кількості попередніх періодів (5 років) та λ_i , коефіцієнту прогнозного значення показників регресійної моделі, буде розраховуватися як:

$$x_{t+k} = x_t + 0,333\Delta x_t + 0,267\Delta x_{t-1} + 0,2\Delta x_{t-2} + 0,133\Delta x_{t-3} + 0,067\Delta x_{t-4} \quad (3.14)$$

Таким чином для побудови моделі прогнозування чистого фінансового результату малого підприємства в, розроблену автором, регресійну модель додатково включаємо прогнозну функцію окремого фінансового показника (3.14) і проводимо розрахунок параметрів моделі.

Зробимо прогноз на 2021-2023 рр. за допомогою запропонованої регресійної моделі чистого фінансового результату (табл. 3.13). При цьому прогноз суми чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), витрат на оплату праці, витрат на соціальні потреби, суми амортизаційних нарахувань, необоротних активів, вартості оборотних активів, довгострокових зобов'язань і забезпечень та поточних зобов'язань і забезпечень на прогнозні періоди здійснювався за допомогою середнього ковзного за п'ять періодів (рис. 3.11)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2	Роки	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	Y_r	ut=Y-Y_r	ut²
3	2009	901760,00	82500,00	42560,00	117621,00	983100,00	1144900,00	2704000,00	40620,00	76222,93175	-35602,93	1267568748,93
4	2010	516660,00	115900,00	57180,00	130977,00	841200,00	1762680,00	2792000,00	42560,00	35258,32093	7301,68	53314517,22
5	2011	1385360,00	126400,00	68520,00	124425,00	1781700,00	1160440,00	2480000,00	116650,00	153618,3805	-36968,38	1366661157,30
6	2012	1944460,00	125900,00	71680,00	121464,00	879600,00	1457120,00	2440000,00	138120,00	84625,63549	53494,36	2861647034,46
7	2013	1833600,00	133700,00	37400,00	56070,00	2567700,00	1217560,00	2504000,00	146800,00	130548,363	16251,64	264115703,80
8	2014	1663200,00	154700,00	37600,00	59850,00	2427300,00	1116640,00	2712000,00	161800,00	153755,6012	8044,40	64712351,99
9	2015	1651200,00	157200,00	69600,00	107730,00	2241900,00	1252420,00	2736000,00	197200,00	194943,7558	2256,24	5090637,86
10	2016	1103800,00	187400,00	34200,00	111258,00	1950300,00	1319360,00	2720000,00	220400,00	171123,8487	49276,15	2428139087,55
11	2017	2365200,00	253800,00	40600,00	86310,00	1289100,00	1231640,00	2680000,00	160300,00	177773,8136	-17473,81	305334162,94
12	2018	2137445,00	193100,00	45256,00	217838,00	1948853,00	1595986,00	3098827,00	361110,00	368957,3226	-7847,32	61580471,31
13	2019	1732862,00	182721,00	49125,00	35953,00	2028531,00	1824836,00	3039088,00	40855,00	70288,43511	-29433,44	866327102,47
14	2020	1791554,00	177363,00	47934,00	162265,00	1851856,00	1721635,00	546022,00	50041,00	59339,59128	-9298,59	86463799,73
15	2021	2174238,27	223804,32	43109,98	118421,74	2219464,68	1611027,73	2189702,85		191195,1753		
16	2022	2264799,28	233996,21	42028,76	119566,61	2294367,71	1643426,65	2136170,76		199116,792		
17	2023	2353360,28	244188,11	40947,54	120711,48	2369270,74	1675825,57	2082638,67		207038,4087		

Рисунок 3.11 – Прогноз на 2021-2023 рр. за допомогою запропонованої регресійної моделі чистого фінансового результату

На рисунку 3.12 зображено графіки фактичних і розрахункових значень чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» та його прогноз на 2021-2023 рр.

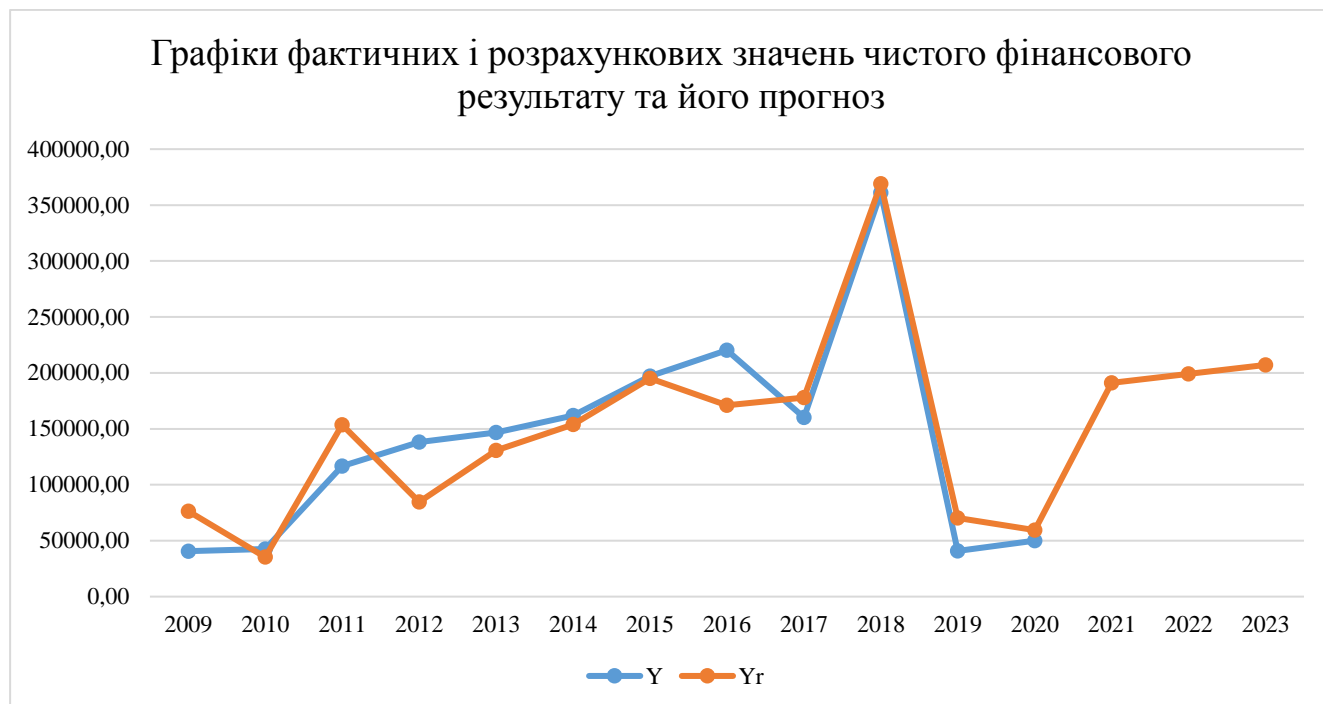


Рисунок 3.12 - Графіки фактичних і розрахункових значень чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» та його прогноз на 2021-2023 рр.

З рисунків 3.12 та 3.13. видно, що прогнозне значення чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» на 2021 рік становить 191195,175 тис.грн., на 2022 рік - 199116,792 тис.грн., на 2023 рік - 207038,408 тис.грн. Згідно з розрахунками, прогноз показує збільшення чистого фінансового результату підприємства.

В цілому, підводячи підсумки дослідження, зазначимо що розроблена та запропонована автором модель дозволяють виявити закономірності зміни чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» не тільки від прямих факторів (доходів та витрат), а й від наявності у підприємства ресурсів для формування відповідного обсягу чистого фінансового результату. Крім того, дана модель дозволяє адекватно здійснювати прогнозування чистого фінансового результату підприємства у коротко- та середньостроковому періоді.

Основною метою побудови моделі прогнозування чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» є визначення майбутнього фінансового результату залежно від прямих (доходи та витрати) та непрямих (обсяг активів підприємства та джерела їх фінансування) факторів. Проведений аналіз дозволяє стверджувати про те, що до моделі формування чистого фінансового результату підприємства повинні входити: суми чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), витрат на оплату праці, витрат на соціальні потреби, суми амортизаційних нарахувань, необоротних активів, вартості оборотних активів, довгострокових зобов'язань і забезпечень та поточних зобов'язань і забезпечень.

Визначення параметрів регресійної моделі дозволяє стверджувати, що чистий фінансовий результат сільськогосподарського підприємства в значній мірі залежить від менш мінливих факторів, а саме від суми чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), витрат на оплату праці, витрат на соціальні потреби, суми амортизаційних нарахувань, необоротних активів, вартості оборотних активів, довгострокових зобов'язань і забезпечень та поточних зобов'язань і забезпечень. Адекватність, розробленої моделі підтверджена проведеними автором тестами на значимість моделі та оцінок її параметрів, показників регресійної статистики, гетероскедастичність та автокореляцію залишків моделі. Розроблена модель проста у використанні і дозволяє здійснювати адекватні висновки стосовно тенденцій зміни фінансових результатів діяльності сільськогосподарського підприємства в коротко- та середньостроковій перспективі.

3.2. Економіко-математичне моделювання урожайності зернових культур ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» з використанням IBM SPSS

При аналізі використання земельних ресурсів (сільськогосподарських угідь, у тому числі рілля) основним критерієм виступає зростання виробництва валової

продукції. При цьому показниками оцінки використання земельних ресурсів є: виробництво валової продукції і основних видів продукції на одиницю земельної площі (молока і м'яса на 100 га сільськогосподарських угідь, зерна на 100 га ріллі), а також врожайність сільськогосподарських культур і продуктивність тварин. Важливість врожайності як економічного показника полягає в тому, що вона відбиває міру і ефективність використання землі. Слід зазначити, що величина урожайності робить безпосередній вплив на величину інших показників.

Урожайність – це середній вихід конкретної продукції з одиниці площі посіву (гектара, квадратного метра, дерева тощо) даної культури (групи однорідних культур) або з одиниці площі сільськогосподарських угідь.

Особливе значення у вивченні взаємозв'язків між ознаками має багатofакторний аналіз під час якого визначають залежність результативної ознаки від кількох факторів.

Відбір найістотніших факторів до кореляційної моделі є одним з найбільш важливих завдань багатofакторного аналізу. Природно, що всіх факторів, які впливають на досліджувану результативну ознаку до рівняння регресії включити не можна. Для побудови регресійної моделі на основі додаткових досліджень нами враховано такі фактори:

- Y - урожайність зернових культур, ц/га;
- X_1 - якість ґрунту, балів;
- X_2 - кількість внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур, ц діючої речовини;
- X_3 - кількість середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь, чол.

По 20 полях ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка», на яких вирощують (вирощували) озиму пшеницю нами зібрані дані про її урожайність, якість ґрунту, кількість внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур та кількість середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь.

Вихідні дані подані в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 Матриця вихідних даних для множинної кореляції

№ п/п	Урожайність зернових культур, ц/га	Факторні показники		
		Якість грунту, балів	Кількість внесених мінеральних добрив на 1га, ц діючої речовини	Працебезпеченість на 100га с/г угідь
	Y	X_1	X_2	X_3
1	37,5	34,00	0,74	4,39
2	29,0	30,00	0,56	16,36
3	35,5	31,00	0,73	5,47
4	40,0	33,00	1,53	9,11
5	46,0	43,00	1,57	3,19
6	49,5	39,00	1,06	9,97
7	48,0	41,00	1,01	5,78
8	41,0	39,00	0,86	6,35
9	43,5	35,00	1,44	10,88
10	41,0	32,00	1,71	11,51
11	45,0	37,00	1,15	10,66
12	33,0	31,00	1,35	7,33
13	44,0	43,00	1,61	7,72
14	44,0	35,00	0,97	11,96
15	47,5	39,00	1,07	13,61
16	47,5	38,00	1,79	5,3
17	34,5	31,00	1,92	9,1
18	37,0	32,00	2,17	11,67
19	45,0	33,00	2,02	4,13
20	44,5	33,00	1,85	10,24

Для побудови регресійної моделі залежності рівня урожайності зернових культур від якості ґрунту, кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь використаємо пакет статистичного аналізу IBM SPSS.

Програмна платформа IBM SPSS пропонує вдосконалений статистичний аналіз, величезну бібліотеку алгоритмів машинного навчання, аналіз тексту, розширюваність з відкритим кодом, інтеграцію з великими даними та безперебійне розгортання в додатках [1].

Реалізацію побудови моделі залежності рівня урожайності зернових культур (Y) від якості ґрунту ($X1$), кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур ($X2$) та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь ($X3$) розпочнемо з введення даних безпосередньо в SPSS.(рис.3.13, 3.14).

	Y	X1	X2	X3
1	37,50	34,00	0,74	4,39
2	29,00	30,00	0,56	16,36
3	35,50	31,00	0,73	5,47
4	40,00	33,00	1,53	9,11
5	46,00	43,00	1,57	3,19
6	49,50	39,00	1,06	9,97
7	48,00	41,00	1,01	5,78
8	41,00	39,00	0,86	6,35
9	43,50	35,00	1,44	10,88
10	41,00	32,00	1,71	11,51
11	45,00	37,00	1,15	10,66
12	33,00	31,00	1,35	7,33
13	44,00	43,00	1,61	7,72
14	44,00	35,00	0,97	11,96
15	47,50	39,00	1,07	13,61
16	47,50	38,00	1,79	5,30
17	34,50	31,00	1,92	9,10
18	37,00	32,00	2,17	11,67
19	45,00	33,00	2,02	4,13
20	44,50	33,00	1,85	10,24

Рисунок 3.13 – Вихідні дані у полі Data View

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	Y	Numeric	8	2	Урожайність зернових культур, ц/га	None	None	8	Right	Scale
2	X1	Numeric	8	2	Якість ґрунту, балів	None	None	8	Right	Scale
3	X2	Numeric	8	2	Кількість внесених мінеральних до...	None	None	8	Right	Scale
4	X3	Numeric	8	2	Працевзабезпеченість на 100га с/г ...	None	None	8	Right	Scale

Рисунок 3.14 – Вихідні дані у полі Variable View

Для визначення функції залежності між урожайністю зернових культур (Y) від якості ґрунту ($X1$), кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур ($X2$) та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь ($X3$) побудуємо графіки кожної незалежної змінної окремо (рис.3.15 – 3.17).

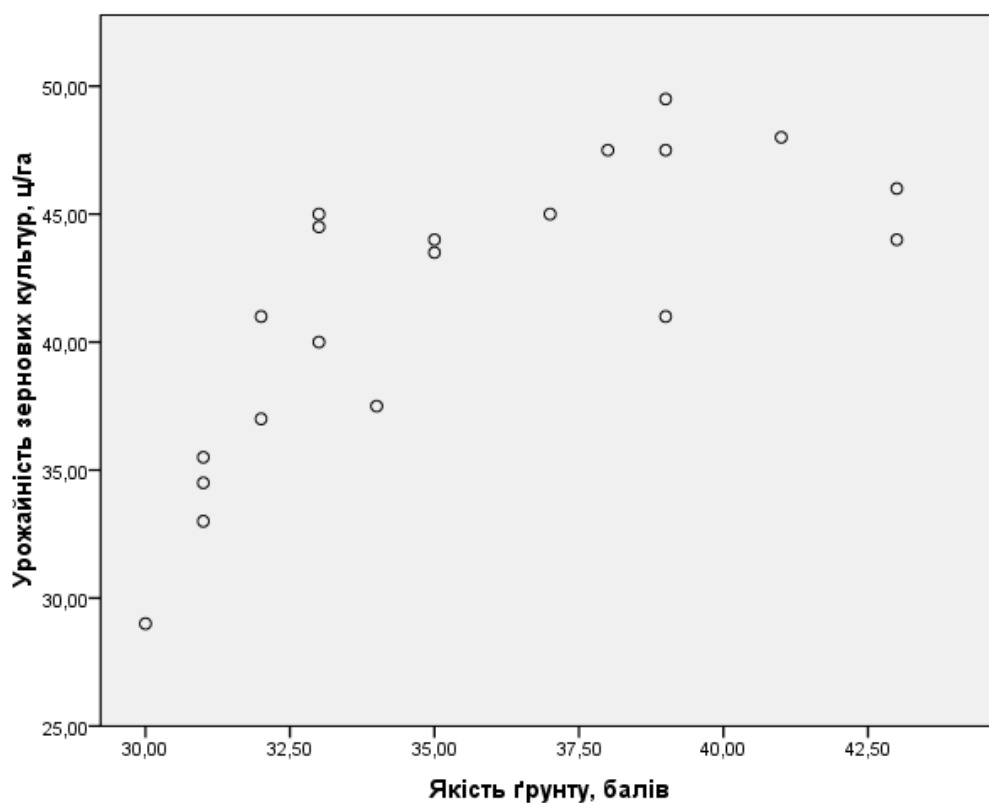


Рисунок 3.15 – Графік залежності урожайність зернових культур (Y) і якості ґрунту ($X1$)

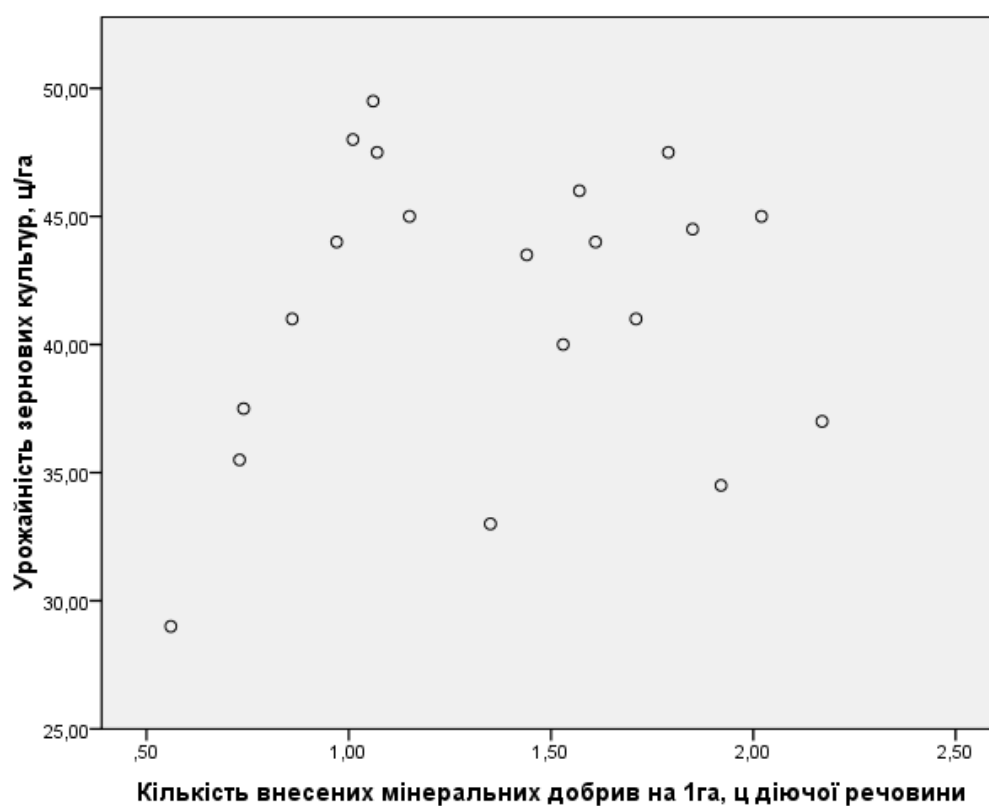


Рисунок 3.16 – Графік залежності урожайність зернових культур (Y) і кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур ($X2$)

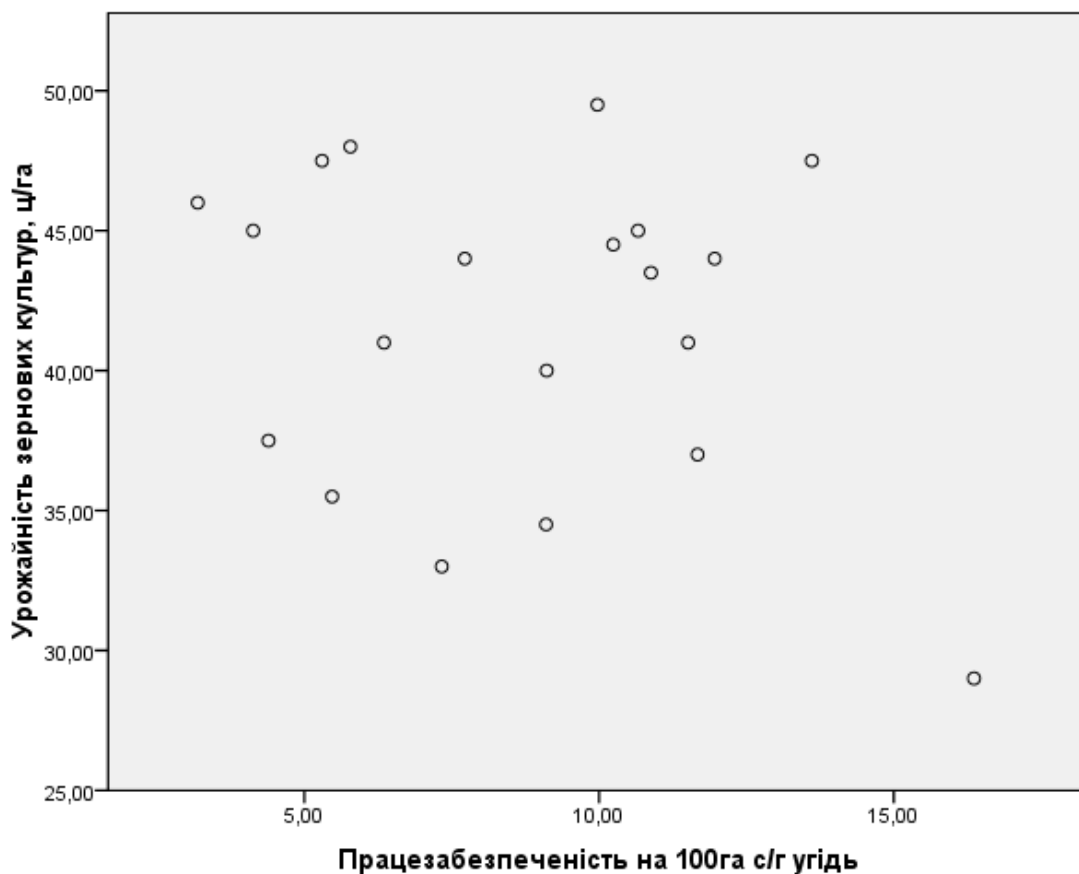


Рисунок 3.17 – Графік залежності урожайність зернових культур (Y) і кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь (X_3)

З рисунків 3.15 - 3.17 видно, що залежність Y та X_1 , X_2 , X_3 є лінійною, фактори адитивні, тобто

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + u_t, \quad (3.14)$$

де a_0 , a_1 , a_2 , a_3 – параметри моделі;

u_t – випадкова компонента.

Так як залежність Y та X_1 , X_2 , X_3 є лінійною а фактори адитивні, то параметри моделі оцінити за допомогою МНК.

Для визначення параметрів моделі можна використати такий спосіб: Аналіз-регресія-лінійна (рис. 3.18).

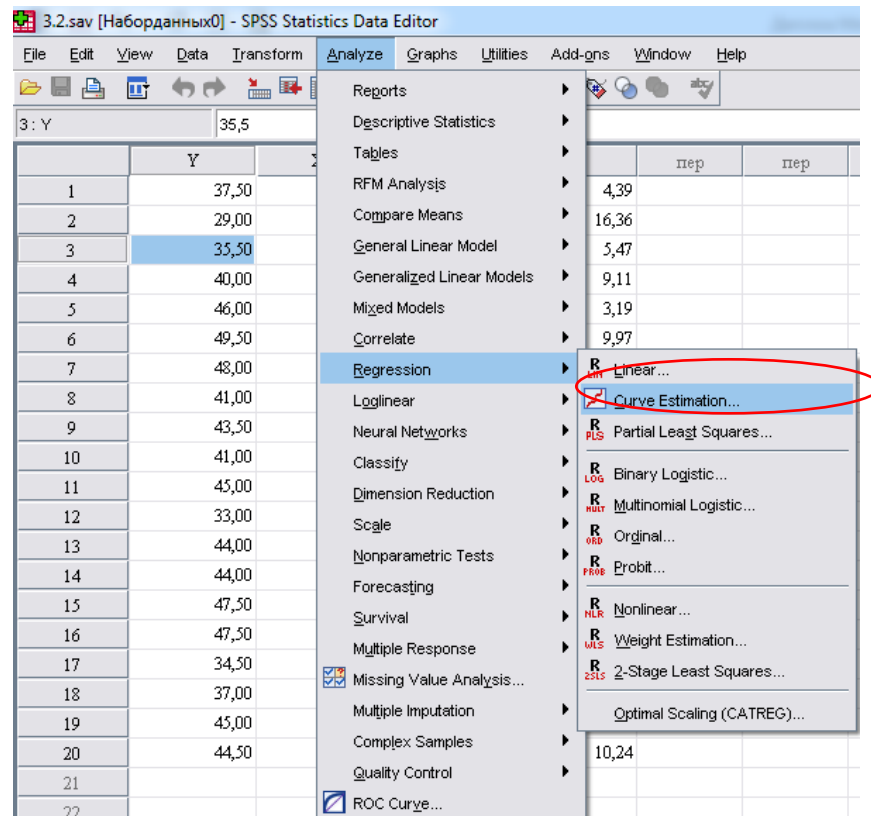


Рисунок 3.18 – Аналіз-регресія-лінійна

Оберемо як залежну змінну урожайність зернових культур (Y), а як незалежні - якість ґрунту ($X1$), кількість внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур ($X2$) та кількість середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь ($X3$) (рис. 3.19).

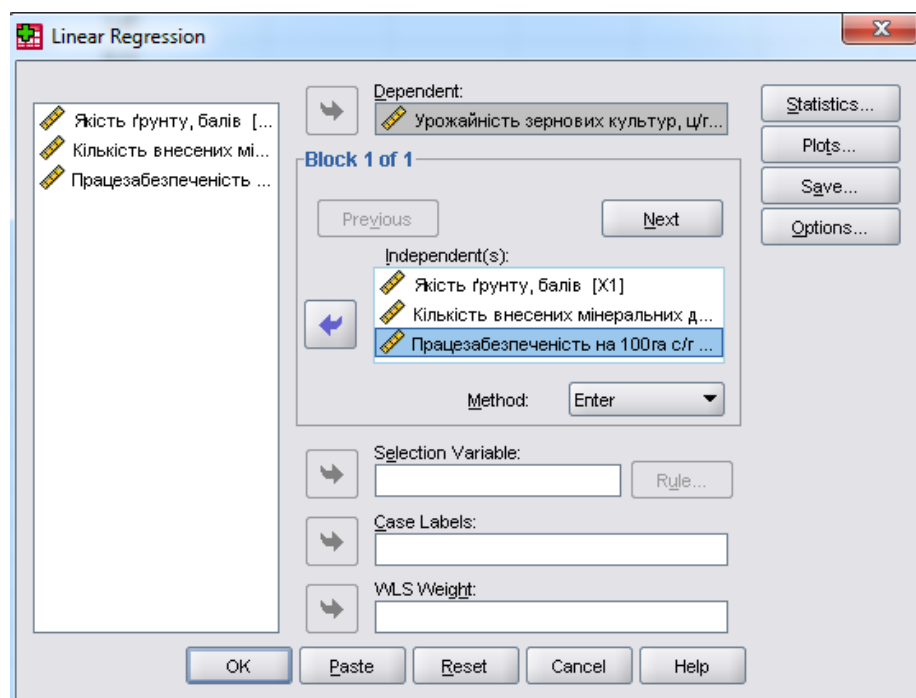


Рисунок 3.19 – Вікно «Лінійна регресія»

Натиснемо ОК.

У вікні результатів обчислень отримуємо (рис. 3.20):

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1,176	9,809		-,120	,906
	Якість ґрунту, балів	1,072	,225	,789	1,766	,000
	Кількість внесених мінеральних добрив на 1га, ц діючої речовини	2,880	1,871	,243	1,539	,143
	Працезабезпеченість на 100га с/г угідь	,105	,268	,065	,392	,700

a. Dependent Variable: Урожайність зернових культур, ц/га

Рисунок 3.20 – Результати обчислення параметрів регресійної моделі

З рисунку 3.20 видно, що модель має вигляд:

$$Y = -1,176 + 1,072X_1 + 2,880X_2 + 0,105X_3.$$

При цьому показники t-статистики становлять -0,123; 1,766; 1,539 та 0,700 відповідно при критичному значенні 2,12. А ймовірність отримати для даної ймовірнісної моделі розподілу значень випадкової величини таке ж або більш екстремальне значення статистики 0,906; 0,000; 0,143 та 0,700.

Програма автоматично розраховує показники статистики та адекватності моделі (рис. 3.21)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,785 ^a	,616	,544	3,79693

a. Predictors: (Constant), Працезабезпеченість на 100га с/г угідь, Кількість внесених мінеральних добрив на 1га, ц діючої речовини, Якість ґрунту, балів

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	369,883	3	123,294	8,552	,001 ^a
	Residual	230,667	16	14,417		
	Total	600,550	19			

a. Predictors: (Constant), Працезабезпеченість на 100га с/г угідь, Кількість внесених мінеральних добрив на 1га, ц діючої речовини, Якість ґрунту, балів

b. Dependent Variable: Урожайність зернових культур, ц/га

Рисунок 3.21 – Показники статистики та адекватності моделі

З рисунку 3.21 видно, що отримані параметри моделі значно відрізняються від нуля, і відповідно можуть включатися в модель (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 Показники статистики регресійної моделі прогнозування фінансово стану підприємства

Показник	Розрахункове значення	Рекомендоване значення
Коефіцієнт множинної кореляції	0,785	Наближається до 1
Коефіцієнт детермінації	0,616	Наближається до 1
Уточнюючий коефіцієнт детермінації	0,544	Наближається до 1
Стандартна похибка моделі	3,797	Наближається до мінімуму
Значення F -критерію	8,552	Більше 3,239
Значимість F -критерію	0,001	Наближається до мінімуму

Так як розрахункове значення F -критерію дорівнює 8,552, а критичне дорівнює 3,239. Оскільки $F_{розр.} > F_{крит.}$, то з надійністю $P=0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним.

Аналізуючи отримані дані, з ймовірністю 0,95 можна говорити, що урожайність зернових культур підприємства на 78,5% залежить від якості ґрунту, кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь.

Таким чином, система показників, які включені до регресійної моделі, об'єктивно відображають закономірність зміни урожайності зернових культур підприємства залежно від визначеної системи факторів.

Для побудови графіку виберемо у верхньому рядку меню «Графіка»-«Лінії»-Декілька (рис. 3.22).

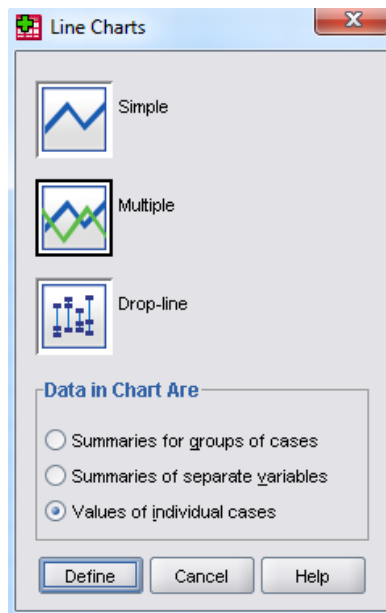


Рисунок 3.22 – Вікно «Графіки»-«Лінії»-«Декілька»

Графіки значень з 20 полів урожайності зернових культур, бальної оцінки якості ґрунту, кількості внесених мінеральних добрив (ц) на 1га зернових культур та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь наведено на рисунку 3.23.

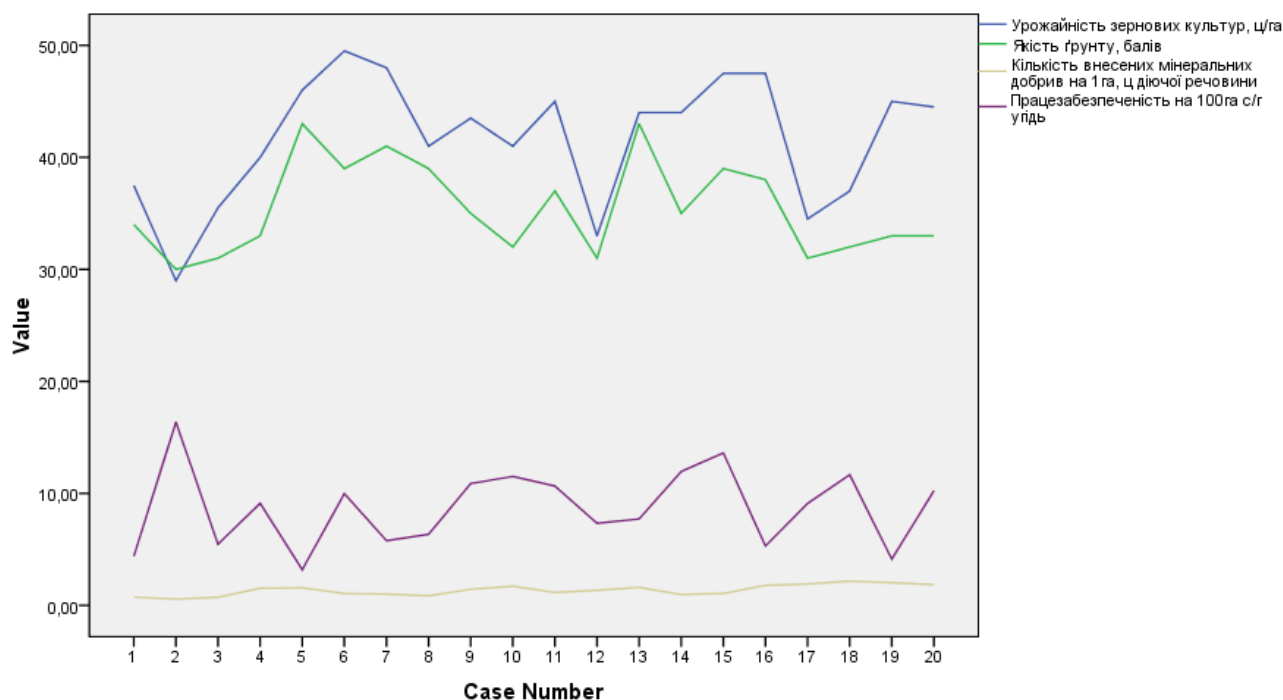


Рисунок 3.23 - Графіки значень з 20 полів урожайності зернових культур, бальної оцінки якості ґрунту, кількості внесених мінеральних добрив (ц) на 1га зернових культур та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь

Отже, зроблені нами розрахунки дозволяють зробити висновок, що модель залежності рівня урожайності зернових культур (Y) від якості ґрунту ($X1$), кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур ($X2$) та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь ($X3$) має вигляд: $Y = -1,176 + 1,072X1 + 2,880X2 + 0,105X3$. Отримані параметри моделі значно відрізняються від нуля, і відповідно можуть включатися в модель.

Так як розрахункове значення F -критерію дорівнює 8,552, а критичне дорівнює 3,239. Оскільки $F_{розр.} > F_{крит.}$, то з надійністю $P = 0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним.

Аналізуючи отримані дані, з ймовірністю 0,95 можна говорити, що урожайність зернових культур підприємства на 78,5% залежить від якості ґрунту, кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь.

Таким чином, система показників, які включені до регресійної моделі, об'єктивно відображають закономірність зміни урожайності зернових культур підприємства залежно від визначеної системи факторів.

Запропоновану модель доцільно використовувати у ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» для моделювання та прогнозування рівня урожайності зернових культур.

Висновок до розділу 3

Одним з найважливіших показників діяльності підприємства є чистий фінансовий результат. Основними прямими факторами які визначають рівень чистого фінансового результату є доходи та витрати підприємства, а до непрямих, автором запропоновано віднести – обсяг активів підприємства та джерела їх фінансування. Шляхом ітерації було визначено, що на рівень чистого фінансового результату сільськогосподарського підприємства найбільше впливають: сума доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), сума витрат на персонал та соціальні потреби, нарахована амортизація, наявність у підприємства оборотних

активів, сума власного капіталу і нерозподіленого чистого фінансового результату та поточна заборгованість.

Таким, чином, за результатами проведеного дослідження попередня система показників економіко-математичної моделі формування чистого фінансового результату підприємства має наступний вигляд: X_1 – чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг); X_2 – витрати на оплату праці; X_3 – витрати на соціальні потреби; X_4 – сума амортизаційних нарахувань; X_5 – необоротні активи; X_6 – вартість оборотних активів; X_7 – довгострокові зобов'язання і забезпечення; X_8 – поточні зобов'язання і забезпечення.

Вивчення принципів та закономірностей формування чистого фінансового результату підприємства дозволяє говорити про лінійну залежність чистого фінансового результату підприємства від фінансових показників, тому для побудови моделі доцільно брати лінійну регресію.

Початковими даними для моделі є інформація з фінансової звітності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка», яка опрацьована автором особисто.

Дослідження динаміки змін окремих фінансових показників дає підстави говорити про певну їх взаємозалежність та взаємообумовленість. Цей факт дає підґрунтя для виникнення гіпотези про мультиколінеарність між відібраними показниками. Тому перед визначенням параметрів моделі нами перевірено модель на наявність мультиколінеарності методом Фаррара–Глобера.

Аналіз показав, що змінні X_2 , X_4 , X_8 створюють мультиколінеарність. А саме, що між парами факторів X_2X_8 , X_4X_8 існує мультиколінеарність. Аналізуючи проведені розрахунки, пропонуємо з дослідження елімінувати фактор X_8 .

Отже модель залежності чистого фінансового результату підприємства (Y) від таких факторів, як X_1 – чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг); X_2 – витрати на оплату праці; X_3 – витрати на соціальні потреби; X_4 – сума амортизаційних нарахувань; X_5 – необоротні активи; X_6 – вартість оборотних активів; X_7 – довгострокові зобов'язання і забезпечення має такий вигляд:

$$Y = -364959 + 0,4119X_1 - 0,4821X_2 - 0,1151X_3 + 0,5698X_4 + 0,4769X_5 + 0,1548X_6 + 0,3275X_7$$

Також ми перевірили модель на адекватність за такими напрямками:

- 1) перевірка параметрів моделі на значимість;
- 2) аналіз показників регресійної статистики;
- 3) проведення тестів на гетероскедастичність;
- 4) визначення наявності автокореляції залишків моделі.

Порівнюючи розрахункове значення t -критерію з критичним (2,78) зроблено висновок про значимість параметрів моделі. Оскільки $F_{розр.} > F_{крит.}$, то з надійністю $P=0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним.

Проведені розрахунки дозволяють стверджувати, що отримані параметри моделі значно відрізняються від нуля, і відповідно можуть включатися в модель. Таким чином, система показників, які включені до регресійної моделі, об'єктивно відображають закономірність змін чистого фінансового результату підприємства залежно від визначеної системи факторів.

Аналізуючи отримані дані, з ймовірністю 0,95 можна говорити, що чистий фінансовий результат підприємства на 94,9% залежить від суми чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), витрат на оплату праці, витрат на соціальні потреби, суми амортизаційних нарахувань, необоротних активів, вартості оборотних активів, довгострокових зобов'язань і забезпечень та поточних зобов'язань і забезпечень.

Перевірку на гетероскедастичність здійснено на основі $F_{критерія\mu}$, оскільки даний підхід є найбільш простим і точним. порівнюючи розрахункове значення критерію μ з табличним значенням χ^2 , з $k-1$ та p ступенями свободи та рівнем значимості 0,05, яке дорівнює 9,49, доходимо висновку, що $\mu < \chi^2$ ($-1,231 < 9,49$), що свідчить про відсутність гетероскедастичності в залишках.

Перевірку на наявність автокореляції залишків здійснено за допомогою критерію Дарбіна–Уотсона. Проведені нами розрахунки свідчать що за регресійною моделлю формування чистого фінансового результату підприємства критерій Дарбіна–Уотсона дорівнює 2,191, що говорить про відсутність автокореляції оскільки вказаний критерій знаходиться в межах $DW_2 < DW_{факт} < 4 - DW_2$.

Визначення параметрів регресійної моделі дозволяє стверджувати, що чистий фінансовий результат сільськогосподарського підприємства в значній мірі залежить від менш мінливих факторів, а саме від суми чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), витрат на оплату праці, витрат на соціальні потреби, суми амортизаційних нарахувань, необоротних активів, вартості оборотних активів, довгострокових зобов'язань і забезпечень та поточних зобов'язань і забезпечень. Адекватність, розробленої моделі підтверджена проведеними автором тестами на значимість моделі та оцінок її параметрів, показників регресійної статистики, гетероскедастичність та автокореляцію залишків моделі. Розроблена модель проста у використанні і дозволяє здійснювати адекватні висновки стосовно тенденцій зміни фінансових результатів діяльності сільськогосподарського підприємства в коротко- та середньостроковій перспективі.

Також у 3 розділі дипломної роботи нами здійснено економіко-математичне моделювання урожайності зернових культур ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» з використанням IBM SPSS.

Для побудови регресійної моделі на основі додаткових досліджень нами враховано такі фактори:

Y - урожайність зернових культур, ц/га; X_1 - якість ґрунту, балів; X_2 - кількість внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур, ц діючої речовини; X_3 - кількість середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь, чол.

По 20 полях ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка», на яких вирощують (вирощували) озиму пшеницю нами зібрані дані про її урожайність, якість ґрунту, кількість внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур та кількість середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь.

Зроблені нами розрахунки дозволяють зробити висновок, що модель залежності рівня урожайності зернових культур (Y) від якості ґрунту (X_1), кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур (X_2) та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь (X_3) має вигляд: $Y = -1,176 + 1,072X_1 + 2,880X_2 + 0,105X_3$. Отримані параметри моделі значно відрізняються від нуля, і відповідно можуть включатися в модель.

Так як розрахункове значення F -критерію дорівнює 8,552, а критичне дорівнює 3,239. Оскільки $F_{розр.} > F_{крит.}$, то з надійністю $P=0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним.

Аналізуючи отримані дані, з ймовірністю 0,95 можна говорити, що урожайність зернових культур підприємства на 78,5% залежить від якості ґрунту, кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь.

Таким чином, система показників, які включені до регресійної моделі, об'єктивно відображають закономірність зміни урожайності зернових культур підприємства залежно від визначеної системи факторів.

Запропоновану модель доцільно використовувати у ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» для моделювання та прогнозування рівня урожайності зернових культур.

ВИСНОВКИ

Робота присвячена питанням економіко-математичного моделювання економічних показників діяльності сільськогосподарського підприємства.

У першому розділі роботи, що має назву «Теоретичні основи економіко-математичного моделювання економічних показників діяльності сільськогосподарського підприємства» розкрито сутність, завдання та методи економіко-математичного моделювання на підприємстві. Так, під економіко-математичним моделювання прийнято розуміти використання математичного моделювання в розв'язанні економічних задач. Практичними завданнями економіко-математичного моделювання є, по-перше, аналіз економічних об'єктів; по-друге, економічне прогнозування, передбачення розвитку господарських процесів і поведінки окремих показників; по-третє, вироблення управлінських рішень на усіх рівнях управління.

До економіко-математичні методів відносяться: лінійне програмування, дискретне програмування, математична статистика, динамічне програмування, теорія ігор, теорія масового обслуговування, теорія управління запасами, стохастичне програмування, нелінійне програмування, теорія графів.

У першому розділі також розкрито основні економічні показники діяльності сільськогосподарських підприємств та їх сутність й наведено класифікацію економіко-математичних моделей АПК та етапи їх побудови.

У другому розділі дипломної роботи, що має назву «Аналіз діяльності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» проведено аналіз рівня розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні, наведено організаційно-економічну характеристику ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» та проведено аналіз економічного та фінансового стану цього підприємства.

Так, аналіз рівня розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні показав, За підсумком 2020 року на противагу попереднім двом рокам у виробництві сільськогосподарської продукції за попередніми даними Держстату спостерігалось значне скорочення – на 11,5 %, що, в першу чергу, зумовлено

зменшенням обсягів виробництва рослинницької продукції на 13,9 %. Але, незважаючи на скорочення виробництва у рослинництві, отримані обсяги врожаю забезпечили продовольчу безпеку країни та дозволили підтримувати активну зовнішньоекономічну діяльність за товарами сільськогосподарського призначення.

Аналіз економічного та фінансового стану ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» – одного з найефективніших сільськогосподарських підприємств Полтавської області – показав, що значення більшості економічних показників діяльності підприємства у 2020 році збільшилося в порівнянні з 2019 роком. У короткостроковій та довгостроковій перспективі ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» є в 2018-2020 р. фінансово стабільним підприємством і має абсолютну фінансову стійкість.

У третьому розділі дипломної роботи, що має назву «Економіко-математичне моделювання економічних показників діяльності ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» здійснено економіко-математичне моделювання чистого фінансового результату цього підприємства та економіко-математичне моделювання урожайності зернових культур зазначеного підприємства з використанням статистичного пакету IBM SPSS.

За допомогою регресійного аналізу в третьому розділі була побудована економіко-математична модель залежності чистого фінансового результату ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» від доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), суми витрат на персонал та соціальні потреби, нарахованої амортизації, наявності у підприємства оборотних активів, суми власного капіталу і нерозподіленого чистого фінансового результату та поточної заборгованості.

Модель залежності чистого фінансового результату підприємства (Y) від таких факторів, як X_1 – чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг); X_2 – витрати на оплату праці; X_3 – витрати на соціальні потреби; X_4 – сума амортизаційних нарахувань; X_5 – необоротні активи; X_6 – вартість оборотних активів; X_7 – довгострокові зобов'язання і забезпечення має такий вигляд:

$$Y = -364959 + 0,4119X_1 - 0,4821X_2 - 0,1151X_3 + 0,5698X_4 + 0,4769X_5 + 0,1548X_6 + 0,3275X_7$$

Також ми перевірили модель на адекватність за такими напрямками:

- 1) перевірка параметрів моделі на значимість;
- 2) аналіз показників регресійної статистики;
- 3) проведення тестів на гетероскедастичність;
- 4) визначення наявності автокореляції залишків моделі.

Перевірка параметрів моделі, дозволяє стверджувати, що отримані параметри моделі значно відрізняються від нуля, і відповідно можуть включатися в модель. Таким чином, система показників, які включені до регресійної моделі, об'єктивно відображають закономірність змін чистого фінансового результату підприємства залежно від визначеної системи факторів та ймовірністю 0,95 можна говорити, що чистий фінансовий результат підприємства на 94,9% залежить зазначених вище незалежних змінних. Гетероскедастичність та автокореляція залишків в моделі відсутні.

Розроблена модель проста у використанні і дозволяє здійснювати адекватні висновки стосовно тенденцій зміни фінансових результатів діяльності сільськогосподарського підприємства в коротко- та середньостроковій перспективі.

Також у 3 розділі дипломної роботи нами здійснено економіко-математичне моделювання урожайності зернових культур ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» з використанням IBM SPSS.

Для побудови регресійної моделі на основі додаткових досліджень нами враховано такі фактори:

Y - урожайність зернових культур, ц/га; X_1 - якість ґрунту, балів; X_2 - кількість внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур, ц діючої речовини; X_3 - .., чол.

По 20 полях ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка», на яких вирощують (вирощували) озиму пшеницю нами зібрані дані про її урожайність, якість ґрунту, кількість внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур та кількість середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь.

Зроблені нами розрахунки дозволяють зробити висновок, що модель залежності рівня урожайності зернових культур (Y) від якості ґрунту (X_1), кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур (X_2) та кількості

середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь (X_3) має вигляд: $Y = -1,176 + 1,072X_1 + 2,880X_2 + 0,105X_3$. Отримані параметри моделі значно відрізняються від нуля, і відповідно можуть включатися в модель.

Так як розрахункове значення F -критерію дорівнює 8,552, а критичне дорівнює 3,239. Оскільки $F_{розр.} > F_{крит.}$, то з надійністю $P=0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним.

Аналізуючи отримані дані, з ймовірністю 0,95 можна говорити, що урожайність зернових культур підприємства на 78,5% залежить від якості ґрунту, кількості внесених мінеральних добрив на 1га зернових культур та кількості середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь.

Таким чином, система показників, які включені до регресійної моделі, об'єктивно відображають закономірність зміни урожайності зернових культур підприємства залежно від визначеної системи факторів.

Запропоновану модель доцільно використовувати у ТОВ «Агрофірма «ім. Довженка» для моделювання та прогнозування рівня урожайності зернових культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. IBM SPSS software. Офіційний сайт компанії IBM. URL: <https://www.ibm.com/analytics/spss-statistics-software> (дата звернення:24.05.2021).
2. Masum. F. Groenendijk. E. M. C. Mansberger. R. & Martin. A. Enhancing the role of surveyors: bridging the gap between demand for and supply of professional education. In Proceedings of FIG working week 2017: *Surveying the world of tomorrow: from digitalization to augmented reality*. 2017. Helsinki. P. 28-75.
3. McConnell C.R., Brue S.L. Economics: principles, problems, and policies. Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2008. 818 p.
4. Алексеєва М.М. Планування діяльності фірми К.: Фінанси і статистика, 2011. 143с.
5. Андрійчук В. Г, Економіка аграрних підприємств : Підручник. 2–ге вид., доп. і перероблене. К. : КНЕУ, 2002. 624 с.
6. Базилінська О.Я. Фінансовий аналіз: теорія та практика: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2009. 328 с.
7. Бідюк П.І Аналіз часових рядів: навч. посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2013. 600 с.
8. Бобік В.М., Дзюба М.О. Реструктуризація та фінансове оздоровлення сільськогосподарських підприємств: посібник. К., 2015. С. 385-420.
9. Бойчик І.М. Економіка підприємства: навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. і перер./ І.М.Бойчик. К.: Атіка, 2006. 528 с.
10. Боровська Т.М., Северілов В.А., Бадьора, С.П. Колесник І.С. Моделювання задач управління інвестиціями. Вінниця: „Універсум”, 2007. 165 с.
11. Виробництво зернових та олійних культур в Україні: проблеми та перспективи в умовах світової продовольчої кризи. К.: Аналітично–дорадчий центр Блакитної стрічки ПРООН, 2008. 315 С.
12. Вітлінський В.В. Аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику К.:ДЕМПІУР, 1996. 212 с.
13. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. 408 с.
14. Геєць В.М., Клебанова Т.С., Черняк О.І. та ін. Моделі і методи соціально-

економічного прогнозування: підручник. Х.: ІНЖЕК, 2005. 396 с.

15. Глівенко С. В., Соколов М. О., Теліженко О. М. Економічне прогнозування : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 207 с.

16. Гончарова А.І. Фактори підвищення рентабельності сільськогосподарської продукції України. *Економіка АПК*. 2008. №2. С.70.

17. Грабовецький Б.Є. Планування та економічне прогнозування: навч.посіб. Вінниця: ВНТУ. Вінниця, 2013. 66 с.

18. Григорків В.С. Моделювання економіки: підручник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 360 с.

19. Гриньова В.М., Козирева О.В. Соціально-економічні проблеми інноваційного розвитку підприємств: Монографія. Харків: ІНЖЕК, 2006. 192 с.

20. Дацій О.І. Розвиток інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві України. К.: ННЦ ІАЕ, 2014. 119 с.

21. Дунда С.П. Розвиток підприємства та оцінка факторів, що на нього впливають. *Ефективна економіка*. 2016, №12. С. 28-39.

22. Заболоцький М.В., Прокопишин І.А. Основи фінансової математики: навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені І. Франка, 2016. 144 с.

23. Залуцький В.П. Сутність соціально-економічного розвитку машинобудівних підприємств: методи та принципи їх забезпечення. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. №11. С. 54-65.

24. Збарський В.А. Оцінка показників рентабельності підприємства. *Економіка АПК*. 2008. №3. С. 57-65.

25. Звіт про діяльність Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України за 2020 рік. Офіційний сайт Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. URL:<https://www.me.gov.ua/Documents/Download?id=96f80724-3343-42f0-8d74-8164ddc74c66> (дата звернення:21.05.2021) .

26. Іванух Р.А., Дусановський С.Л., Білан Є.М. Аграрна економіка і ринок Тернопіль Збруч, 2003. С.234-240.

27. Камінська Н.І. Адаптивні методи у соціально-економічному прогнозуванні. *Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід*: тези доп. VII

Міжнародна науково-методична конференція Форум молодих економістів-кібернетиків. Тернопіль, 2016. С. 83-84.

28. Карпова О.Г. Аналіз динаміки прибутковості сільськогосподарських підприємств. *Економічні науки*. 2013. С. 34-45.

29. Касьяненко В.О., Старченко Л.В. Моделювання та прогнозування економічних процесів: навч. посібник. Суми: ВТД «Університетська книга». 2001 185 с.

30. Катаєв С. Л., Ткаченко А. М., Воронкова В. Г. Планування та прогнозування в умовах ринку : навчальний посібник для студ. ВНЗ. К. : Професіонал, 2006. 608 с.

31. Клебанова Т.С., Черняк О.І., Кизим М.О., Раєвська О.В. та інші. Прогнозування соціально-економічних процесів: навчальний посібник. Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 656 с.

32. Климко О.Г., Щербініна С.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі: економетрика» (Модуль 1). Полтава: ПолтНТУ, 2012. 36 с.

33. Климко О.Г., Щербініна С.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі: економетрика» (Модуль 2). Полтава: ПолтНТУ, 2012. 32 с.

34. Кобець С.П., Лузіна А.О. Застосування адаптивних моделей для прогнозування чистого доходу від реалізації продукції. *Ефективна економіка*. 2019. №4. С. 15-31 URL: <http://www.economy.nayka.com.ua>. (дата звернення: 25.05.2020).

35. Колодій П. Природо-ресурсний потенціал і сучасні технології /ІІ Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція / Використання й охорона земельних ресурсів: актуальні питання науки та матеріали ІІ Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції (16 травня 2018 року). – Львів : Львівський національний аграрний університет. 2018. С.39-41

36. Коробов М.Я. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємств. К.: Знання, 2010. – 378 с.

37. Костіна Н. І., Алексєєв А. А., Василик О. Д. Фінанси: системи моделей і

прогнозів: Навч. посібник. К.: Четверта хвиля, 1998. 304 с.

38. Кулявець В.О. Прогнозування соціально-економічних процесів. Київ: Вид-во Кондор, 2012. 194 с.

39. Лисогор В.М., Яремко С.А., Ольшевська О.В. Застосування методів прогнозування в процесі моделювання економічної діяльності підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2011, № 2. С. 20-37.

40. Лукашин Ю. П. Адаптивні методи короткострокового прогнозування часових рядів: навч. посіб. Київ: Талком, 2003. 416 с.

41. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економетрія: підручник 3-те вид., доп. та перероб. К.: КНЕУ, 2004. 520 с.

42. Немчинов В.С. Экономико-математические методы и модели. М.: Соцэкгиз, 1962. 410 с.

43. Пономаренко В.С., Пушкар О.І., Тридід О.М. Стратегічне управління розвитком підприємства: навч. посіб. Харків: ХДЕУ, 2002. 640 с.

44. Пономаренко В.С., Тридід О.М., Кизим М.О. Стратегія розвитку підприємства в умовах кризи: Монографія. Харків: ІНЖЕК, 2003. 328 с.

45. Присенко Г.В., Равіков Є.І. Прогнозування соціально-економічних процесів: навч. посіб. К.: КНЕУ, 2010. 378 с.

46. Редченко К. І. Стратегічний аналіз в бізнесі. Львів : «Новий світ 2000», 2009. С. 142-148.

47. Росохата А.С. Аналіз теоретичних основ наукового прогнозування на засадах маркетингу. *Маркетинг і менеджмент інновацій*, 2012, № 2. С. 45-67.

48. Савчук В.К. Аналіз господарської діяльності сільськогосподарських підприємств. К.: Урожай, 1995. 328 с.

49. Салига, С.Я., Дацій Н.В., Корецька С.О. Фінансовий аналіз: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2013. 210 с.

50. Скрильник І. І., О.Г. Климко. Прогнозування соціально-економічних процесів: навчальний посібник. Полтава: ПолтНТУ, 2012. 228 с.

51. Скрильник І.І. Методи прогнозування соціально-економічних процесів: Конспект лекцій. Полтава: ПолтНТУ, 2008. 94 с.

52. Скрильник І.І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з

дисципліни «Прогнозування соціально-економічних процесів». Полтава: ПолтНТУ, 2012. 68 с.

53. Скрильник І.І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Адаптивні моделі в економіці» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.030502 – економічна кібернетика – Полтава: ПолтНТУ, 2012. 49 с.

54. Скрильник І.І., Власенко Н.С. Побудова прогнозової моделі чистого доходу підприємства сфери обслуговування в Україні. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Економіка і менеджмент.* №15. Одеса, 2016 С. 155-160.

55. Скрильник І.І., Окань Р.М. Прогнозування чистого доходу агрофірми "Урожай" на основі адаптивних моделей. *Економіка і регіон.* 2013. № 4. С. 166-173.

56. Ступень М.Г., Нестеренко Г.Б., Зінченко Т.Є., Ступень Н.М. Організація і управління землевпорядним виробництвом: підручник. Львів, 2011. 308 с.

57. Трегобчук В. Інноваційно–інвестиційний розвиток національного АПК: проблеми, напрями і механізми. К.: Інститут економіки НАН України, 2003. С.235-237

58. Харченко Ю.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі: оптимізаційні методи та моделі» для студентів галузі знань 0305 “Економіка і підприємництво”. Полтава: ПолтНТУ, 2012. 30 с.

59. Харченко Ю.А. Методичні вказівки до виконання, оформлення та захисту дипломної роботи зі спеціальності 051 “Економіка”. Полтава: ПолтНТУ, 2019. 51 с.

60. Харченко Ю.А. Оптимізаційні методи та моделі: навч. посіб. Полтава: ПолтНТУ, 2014. 138 с.

61. Цал-Цалко Ю.С. Бухгалтерський звіт підприємства та його аналіз. Житомир.: Вид-во ЖІТІ, 2008. 200 с.

62. Чухно А.А. Постіндустріальна економіка: теорія, практика та їх значення для України. Київ.: Вид-во Логос, 2003. 616 с.

63. Ширягіна О.Є. Автоматизація моделей прогнозування прибутку. *Актуальні проблеми економіки.* 2009. № 11. С. 251-263.