

МІНІСТЕРСТВО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА І ПРОДОВОЛЬСТВА
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

КРАВЦОВА Наталія Павлівна

ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ
БУРЯКОЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Спеціальність 08.00.05 – економіка, планування і
організація управління народним господарством
і його галузями /сільське господарство/

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Київ – 1993

Робота виконана в Інституті цукрових буряків
Української академії аграрних наук

Науковий керівник:

кандидат економічних наук
БОНДАР ВОЛОДИМИР СЕРГІЙОВИЧ

Офіційні опоненти:

доктор економічних наук
КЗЕЗОВИЧ АНАТОЛІЙ ЕДУАРДОВИЧ

кандидат економічних наук
ДЕРКАЧ ВЯЧЕСЛАВ АНАТОЛІЙОВИЧ

Провідна організація:

Тернопільський інститут
народного господарства

Захист дисертації відбудеться "В" травня 1993 року
о 14 годині на засіданні спеціалізованої ради Д.120.71.06.
в Українському державному аграрному університеті за адресою:
252041, Київ - 41, вул. Героїв Оборони, 11, учбовий корпус 10,
аудиторія 412.

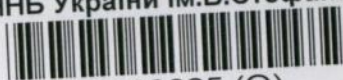
Просимо прийняти участь у роботі спеціалізованої ради або вис-
лати Ваш відгук на автореферат у 2-х примірниках, завірених печат-
кою, на адресу: 252041, Київ - 41, вул. Героїв Оборони, 15, сектор
захисту дисертацій.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці університету.
Автореферат розіслано "12" травня 1993 року.

Учений секретар
спеціалізованої ради,
кандидат економічних наук

В. К. Савчук
В. К. Савчук

ЛННБ України ім. В. Стефаніка



00803085 (O)

ЛННБ ім. В. Стефаніка
АН України

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Перехід економіки України від планово-дерективних до ринкових відносин суттєво підвищує значення і роль прогнозування, як основи державного регулювання економічного та соціального розвитку країни.

У економічній ситуації, яка склалася останнім часом, перед прогнозуванням постають важливі завдання удосконалення інструментарію розробки прогнозів, їх наукового обґрунтування, підвищення якості прогнозних робіт, як основи державних програм, що мають давати реальну картину перспективи для виробників та підприємців, особливо в аграрному секторі виробництва.

Прогнозування процесів та явищ у сільському господарстві ускладнюється не тільки загальною економічною та фінансовою нестабільністю, але й специфічною особливістю аграрного сектора - ймовірним характером природно-кліматичних умов. Це вимагає від прогностички не тільки удосконалення методології взагалі, а й створення базової класифікації методів прогнозування, що зумовлено як відсутністю чіткої систематизації існуючих численних методів та засобів прогнозування, так і розширенням інструментарію прогностички малоціпними методами. Потребує визначення сама концепція розвитку сільськогосподарського сектора виробництва взагалі та бурякоцукрового підкомплексу зокрема.

Мета даного дослідження полягає в тому, щоб на основі всебічного аналізу численних методів прогнозування та динаміки показників економічного розвитку бурякоцукрового виробництва бурякосіючої області розробити методичку середньотермінового прогнозування цих показників на п'ятирічний період упередження, визначити їх основні прогнозні рівні.

Мета дослідження зумовила вирішення наступних основних завдань:

- визначення і проведення вибору методів та засобів прогнозування;
- удосконалення методички вибору типових об'єктів;
- дослідження впливу економічних та природних факторів на показники продуктивності цукрових буряків;
- проведення аналізу динаміки основних економічних показників бурякоцукрового виробництва об'єкта, який досліджується;

- здійснення розрахунку прогновних значень урожайності і цукристості цукрових буряків та визначення довірчих інтервалів одержаних прогнозів;

- визначення прогновних рівнів інших показників бурякоцукрового виробництва області.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися результати монографічних обстежень, економіко-статистичні дані, звітні матеріали планових та сировинних відділів асоціації "Тернопільцукор", дані блетнів метеобюро, матеріали землеоціночних робіт, виконаних Інститутом землеустрою УААН.

Теоретичну та методологічну основу дослідження склали праці зарубіжних та вітчизняних вчених-економістів з проблем прогнозування, рішення уряду та Верховної Ради України з економічних та господарських питань.

У дисертаційній роботі використані також матеріали науково-практичних конференцій, періодичних видань, методичні рекомендації, розроблені вченими Інституту цукрових буряків, Інституту аграрної економіки ім.О.Г.Шліхтера, Українського державного аграрного університету та інших.

В процесі дослідження застосовувались методи: монографічний, статистико-економічний, порівняльного, динамічного та кластерного аналізів. Обчислювання виконувались на ЕС-1040, СМ-4, персональних комп'ютерах.

Дисертація виконана у відповідності з планами наукових досліджень відділу економіки Інституту цукрових буряків на 1990-1995 роки і становить складову частину проблеми 08.01 "Аналіз та перспективи розвитку буряківництва України в умовах переходу до ринкових відносин".

Об'єктом дослідження обрано бурякоцукрове виробництво Тернопільської області, як однієї з крупних виробників цукрових буряків та цукру в Україні. Прогностична модель розроблювалася за даними восьми типових бурякоцукрових адміністративних районів області.

Наукова новизна праці полягає в:

- удосконаленні методики вибору типових бурякоцукрових господарств області методом кластерного аналізу шляхом використання урожайності як результативного показника та розширення даної методики для вибору типового району;

- удосконаленні методики визначення та виключення істотної мультиколінеарності в динамічній прогновній моделі, використанні

для обчислення зведених коефіцієнтів кореляції гіперболічного тангенса;

- модифікуванні ряду показників метеофакторів та дослідженні сили їх впливу на продуктивність цукрових буряків шляхом заміни у формулах температури повітря на температуру ґрунту;

- удосконаленні статистичного підбору функції при вирівнюванні емпіричних рядів параметрів та факторів прогнозних моделей з наступною їх екстраполяцією, застосованні для даної мети стохастичних методів прогнозування;

- розрахунку прогнозних значень продуктивності цукрових буряків та визначенні їх довірчих інтервалів методами об'єднаної моделі авторегресії-ковзної середньої (АРІКС) та багатофакторного моделювання на основі просторового регресійного рівняння.

У практичному аспекті цінність дисертації полягає у визначенні найбільш істотних факторів, які впливають на рівень продуктивності цукрових буряків, дослідженні форм їх взаємодії, використанні результатів прогнозу плановими та керівними органами, як довідкового матеріалу для визначення об'ємів виробництва на майбутнє. Розроблена методика розрахунку прогнозних показників на прикладі Тернопільської області може бути основою для визначення концепції програм розвитку бурякоцукрового підкомплексу решти областей та України в цілому.

Основні тези роботи викладені на конференції молодих вчених-буряководів в Інституті цукрових буряків (1988 рік). По темі дисертації опубліковано чотири наукові статті.

Дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку літератури, ілюстрована 8 графіками, 25 таблицями у тексті та 23 таблицями у долатках.

У першому розділі, який називається "Наукові основи прогнозування", на базі огляду літератури розглядаються такі питання: історія розвитку науки прогнозування, класифікація та визначення основних понять та термінів предмету, значення прогнозування для державного регулювання та програмування, сучасний стан прогнозування за кордоном, особливості розрахунку прогнозу сільськогосподарського виробництва взагалі та бурякоцукрового підкомплексу зокрема.

Другий розділ "Формування прогновної моделі об'єкта дослідження" включає природні особливості сільськогосподарського виробництва Тернопільської області, аналіз динаміки основних показників

бурякоцукрового сектора області, удосконалення методики відбору типових бурякоцукрових господарств з метою формування вибірки для подальшого прогнозування розвитку буряківництва. Особливе місце у розділі займає обґрунтування та вибір найбільш істотних факторів, що впливають на рівень продуктивності цукрових буряків.

У третьому розділі "Розрахунок прогновних показників розвитку бурякоцукрового виробництва області" приведений аналіз і прогнов часових рядів факторів, що формують продуктивність цукрових буряків, та параметрів прогновних моделей урожайності та цукристості даної культури. Прогновні значення основних показників бурякоцукрового виробництва одержані за допомогою багатофакторного динамічного моделювання та комплексного прогнзу, що об'єднав результати всіх екстраполяційних методів прогновування, які використовувались у даній роботі.

2. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Роботи над опрацюванням методології та методики прогновування у вітчизняній науці почалися в 20-30-ті роки, але в середині 30-х років були припинені. Тому, протягом тривалого періоду відчується велика відсталість цієї науки у порівнянні з зарубіжними напрацюваннями, що в певній мірі зберігається і досі.

Огляд наукових основ прогновування показав, що для вітчизняного прогновування характерне незадовільне використання існуючих теоретичних розробок, особливо складних стохастичних методів, таких як метод АРІКС-моделі, Монте-Карло, теорія ігр, метод прогновного графа, та деякі інші. Область їх застосування здебільшого обмежується науково-дослідними та конструкторськими працями у військово-оборонному, промисловому комплексі народного господарства. Щодо сільського господарства то, незважаючи на очевидний випадковий характер процесів, що у ньому відбуваються, стохастичні методи прогновування не знайшли тут належного застосування. У крайньому випадку прогновування сільськогосподарських процесів здійснюється аналітичним вирівнюванням часових рядів або на основі лінійного регресійного рівняння, в якому параметри моделі не екстраполюються на майбутнє, а переносяться з базового періоду незмінними, що не враховує структурних змін розвитку об'єкта прогновування у часі.

Провівши аналіз існуючих методів прогновування та враховуючи нинішнє нестабільне економічне становище сільськогосподарського ви

робництва, що не дає підстав до прогнозування продуктивності цукрових буряків тільки багатofакторним динамічним моделюванням, у роботі вирішено за доцільне розрахувати також комплексний прогноз цих показників на базі екстраполяційних методів прогнозування, а саме: аналітичного вирівнювання, АРІКС-моделі, експоненційного згладжування Р. Брауна. Це дає змогу провести порівняльний аналіз даних методів та визначити область їх застосування, щодо прогнозування показників продуктивності цукрових буряків.

Прогнозування показників продуктивності цукрових буряків має декілька специфічних особливостей. Перш за все, всі фактори, які формують її рівень, умовно можна розділити на дві групи: економічні та природні. Перші майже повністю визначаються діяльністю людини, вони є реалізацією детермінованого процесу. Природні фактори відносяться до випадкових і мають прогнозуватися стохастичними методами. У роботі це було здійснено методом АРІКС-моделі.

Прогнозування показників продуктивності цукрових буряків на базі часових рядів має свої особливості. Час можна трактувати як сукупну функцію від усіх факторів, які формують рівень показника. Тому прогноз, одержаний методом аналітичного вирівнювання дає досить велику помилку, а отже і досить великий довірчий інтервал, що ускладнює економічну інтерпретацію одержаних результатів. На наш погляд, більш доцільно виконувати прогнозування основної тенденції методом аналітичного вирівнювання, а відхилення, які є не тільки білим шумом, а і результатом дії природних факторів, прогнозувати за допомогою АРІКС-моделі. При цьому обов'язково потрібно провести попередню перевірку відхилень фактичного ряду від тренду на випадковість та стаціонарність.

У другому розділі приведений короткий аналіз природно-економічних умов Тернопільської області. Він показує, що для забезпечення досягнутого рівня обсягу виробництва цукру в області та подальшого його нарощування необхідне зростання продуктивності цукрових буряків, тому що збільшення площі посівів культури фактично неможливе.

Для визначення основних факторів, які впливають на рівень урожайності та цукристості цукрових буряків були виділені відповідно 25 та 23 економічних показників. Спочатку сила їх впливу визначалася за допомогою аналітичних групувань та розрахунку коефіцієнта Г. Фехнера, що дало змогу класифікувати всю сукупність показників по силі їх взаємодії на три групи: сильно-, середньо та слабкоре-

люємі. Для першої групи коефіцієнт Г.Фехнера (K) по абсолютному значенні перевищував 0,25; для другої групи - $0,10 < K < 0,25$; для третьої - $K < 0,10$. За результатами розрахунків був виконаний первісний відбір показників для майбутньої прогнзовної моделі. Надалі з ними проводився кореляційно-регресійний аналіз для визначення та подальшого вилучення істотної мультиколінеарності (корелюємість показників факторів між собою), для визначення якої дотримувались такого визначення: фактори не мають статистично істотної мультиколінеарності, якщо $r_{01} > r_{1j}$ та $r_{02} > r_{1j}$, де r - парний коефіцієнт кореляції; 0 - індекс результативного показника; $1, j$ - індекси показників факторів.

Для перевірки було сформовано дві моделі: лінійна та степенева або логарифмічна. Щоб зменшити вплив випадкової складової, моделі були розраховані за три роки (1988-1990). Одержані за кожний рік парні коефіцієнти кореляції урожайності та цукристості цукрових буряків і відповідних показників факторів були перетворені на зведені коефіцієнти кореляції за допомогою гіперболічного тангенса. За кожний рік обраховувалася величина Z_k :

$$Z_k = 0,5 \ln[(1 + r_k) / (1 - r_k)], \text{ де}$$

r_k - парний коефіцієнт кореляції за k -рік.

Потім визначалася зведена величина \hat{z} : $\hat{z} = [\sum Z_k (n_k - 3)] / (\sum n_k - 3k)$ та зведений коефіцієнт кореляції $r = \tanh \hat{z}$. На наш погляд, це дає можливість одночасно дослідити однорідність коефіцієнтів кореляції, що є обов'язковою перелумовою кореляційно-регресійного аналізу. Одержані зведені коефіцієнти кореляції показників, які очевидно корелюють між собою, заносилися в таблиці-матриці і аналізувалися з метою усунення існуючої мультиколінеарності в моделі.

Після перевірки для подальшого дослідження в регресійну модель урожайності цукрових буряків звіймали такі економічні фактори:

- фондовабезпеченість у вигляді вартості основних засобів виробництва сільськогосподарського призначення на 100 га сільськогосподарських угідь та вартості невиробничих засобів на 100 га сільськогосподарських угідь;

- ефективність використання машино-тракторного парку, що було виражено показниками виробітку на умовний трактор в еталонних гектарах, та навантаженням посівів цукрових буряків на один бурякокомбайн;

- концентрація посівів цукрових буряків, тобто їх частка у загальній площі ріллі;

- рівень агротехніки у вигляді кількості внесених мінеральних та органічних добрив в розрахунок на гектар посівів цукрових буряків;

- забезпеченість трудовими ресурсами виражена часткою трактористів-машиністів у середньорічній кількості робітників, зайнятих у сільськогосподарському виробництві;

- продуктивність праці, тобто витрати праці у буряківництві в розрахунок на 1 га посівів цукрових буряків.

Модель цукристості цукрових буряків включала такі економічні показники:

- фондооборотність;

- виробіток еталонних гектарів на умовний трактор;

- навантаження посівів цукрових буряків в розрахунок на один бурякокомбайн;

- кількість внесених мінеральних добрив на одиницю площі посівів;

- кількість внесених органічних добрив на одиницю площі посівів;

- співвідношення внесених фосфорних та калійних добрив до азотних;

- частка посівів цукрових буряків у ріллі;

- витрати праці на одиницю продукції;

- частка трактористів-машиністів у середньорічній чисельності робітників, зайнятих у сільськогосподарському виробництві;

- фондооборотність невиробничими засобами.

Відібрані показники були використані для формування моделей урожайності та цукристості цукрових буряків двох форм залежностей: лінійної та степеневі.

Дослідження здійснювалися за 10 років окремо (1981-1990).

Істотність впливу факторів на рівень продуктивності перевірялася за допомогою t-критерію. Суттєвість множинного коефіцієнта кореляції - за допомогою F-критерію. Для оцінки якості апроксимації використовувались стандартне відхилення, середня абсолютна помилка (MAE) $MAE = |Y_t - \hat{Y}_t| : n$ та показник розсіяності $S^2 b_i = (Sb_i \cdot 100) : b_i$, де b_i - оцінка i-го параметра функції; Sb_i - стандартна помилка параметра функції. Чим менше ці величини, тим краще даній вид функції моделює явище, яке вивчається.

Результати досліджень двох видів моделей свідчать про приблизно однаковий рівень адекватності обох функцій процесу формуван-

ня урожайності цукрових буряків. Але враховуючи, що в десяти років менше значення показників-критеріїв спостерігалось шість разів при лінійній формі залежності, то їй було надано перевагу. Модель цукристості цукрових буряків у формі степеневої залежності виявилась кращою вісім разів із десяти, тому саме її було вибрано для подальшої екстраполяції та прогнозування.

Ріст та розвиток рослин визначається цілим комплексом факторів, які характеризують умови середовища. До них відносяться забезпеченість рослин теплом, вологою, сонячною радіацією, особливості ґрунтів, рельєфу. Після детального аналізу існуючих показників метеофакторів та модифікації деяких із них для вивчення впливу на продуктивність цукрових буряків в умовах Тернопільської області була складена регресійна модель, до якої увійшли 16 показників.

Найбільш тісний зв'язок урожайності виявився з показниками, які характеризують кількість опадів за період формування вегетативних органів та досягання. Високими значеннями коефіцієнтів парної кореляції відзначалася вся група показників, розрахованих за літні місяці. Перевагу отримав показник зволоження Д.І.Шашко, тому що дефіцит вологості повітря більш точно відображає показник зволоження, ніж температура повітря. Отже, в моделі урожайності були залишені показник зволоження Д.І.Шашко, обчислений за літні місяці, кількість опадів, що випали за червень, та кількість опадів за вересень-перші дві декади жовтня.

При вивченні впливу показників метеофакторів на цукристість цукрових буряків нами встановлено, що найбільшою кореляційністю відзначається група факторів, яка розраховувалась за літні місяці. Найбільший коефіцієнт парної кореляції має показник атмосферного зволоження Д.І.Шашко. Він проявляє сильну мультиколінеарність майже із всіма показниками, включеними до моделі. Для доповнення до нього в модель був введений показник кількості опадів за період досягання. Він не проявив істотної мультиколінеарності в попереднім показником, що дало змогу використовувати їх разом.

Показники температури повітря краще корелюють з урожайністю, ніж показники температури ґрунту. З цукристістю, навпаки, сильніше взаємодіють показники температури ґрунту.

Рівень цукристості цукрових буряків значно більше визначається метеофакторами, ніж рівень урожайності. Так, якщо в середньому за десять років частка метеофакторів у формування урожайності ста-

новила 15 відсотків від загального впливу всіх досліджуваних показників, то в моделі цукристості метеофактори в середньому визначали 32 відсотки загального впливу факторів. Це явище має соціально-економічну природу, тому що існуюча практика планування виробництва валового збору урожаю цукрових буряків в основному направляла роботу спеціалістів у бік підвищення урожайності культури, при цьому недостатньо велася робота по підвищенню цукристості коренеплодів, що безпосередньо повзначилося на виході цукру та його об'ємності.

Вивчався також вплив родючості ґрунтів на продуктивність цукрових буряків. Було досліджено два види економічної оцінки земель: загальна та часткова. Коефіцієнт парної кореляції виявився більшим у частковій оцінці. Приймаючи до уваги безперечний взаємозв'язок часткової оцінки землі з продуктивністю цукрових буряків, у моделях було залишено загальну оцінку ґрунтів. На наш погляд, більшою об'єктивністю та незалежністю безперечно характеризується оцінка земель за природньою якістю ґрунтів. Роботи по бонітуванню ґрунтів нині проводяться Інститутом землеустрою УАН.

Майже всі 400 господарств Тернопільської області вирощують цукрові буряки. Для проведення кореляційного аналізу досить було відібрати 150. В основу їх виділення покладена методика визначення типових об'єктів, розроблена у відділі економіки Інституту цукрових буряків. Суть її полягає у використанні багатомірного методу класифікації об'єктів - кластерного аналізу. За результативний показник, на наш погляд, доцільно прийняти урожайність, як фактор одного рівня з показниками рівняння регресії, що визначають ступінь ведення буряківництва у господарствах. За ними проводився кластерний аналіз, який розділив всю сукупність господарств на групи (кластери) однорідні, тобто типові, за даним набором факторів.

Дослідження проводилися у двох варіантах: у першому генеральною сукупністю були всі господарства Тернопільської області, в другому - досліджувалися середньорайонні показники. У першому варіанті, враховуючи обмежені можливості оперативної пам'яті ЕОМ, було поставлено дві задачі. В одну увійшли господарства, розташовані у зоні Тепле Поділля, другу склали господарства, які знаходяться у зоні Холодне Поділля. Перший колгосп, що увійшов до кластеру, вважався найбільш типовим бурякосіючим господарством.

Для виявлення типового бурякосіючого району визначалась частка типових господарств кожного району, які увійшли до групи типо-

вих. Зважаючи на ієрархічну природу кластерного аналізу, район, найбільша частка господарств якого увійшла до кластеру, визначався як типовий для області. Аналогічно, другий район по кількості господарств, які увійшли до кластеру, також вважався типовим, але уже з меншою вірогідністю. І так всі райони, господарства яких склали головний кластер. У нашій задачі потрібно було виділити близько половини районів області, як типові бурякосіючі. Виходячи з цього, всі райони, не менше 70 відсотків господарств яких увійшли до групи бурякосіючих, були визначені як типові бурякосіючі. Частка попадання до кластеру об'єктів дослідником встановлюється у кожному випадку індивідуально, виходячи із конкретної мети дослідження.

В результаті, із зони Тепле Поділля такі райони, як Борщівський (86%), Чортківський (85%), Заліщицький (71%) та із зони Холодне Поділля: Підволочиський (92%), Тернопільський (91%), Збаражський (72%), Бучачський (70%) були визначені як типові бурякосіючі (в дужках - частка господарств, які увійшли до головного кластеру). Результат перевірявся за три роки. Різниця виявилась лише у частці бурякосіючих господарств, які увійшли до головного кластеру, а та умова, що не менше 70 відсотків господарств повинні увійти до кластеру, витримувалася.

У другому варіанті в результаті проведення кластерного аналізу склалися чотири групи районів. До першої основної увійшли одинадцять районів: Зборовський, Кововський, Тернопільський, Кременецький, Підволочиський, Терехівський, Гусятинський, Борщівський, Чортківський, Заліщицький та Бучачський, тобто в даному варіанті отримано дещо інший результат. Але тут потрібно зважити на невелику для регресійного та кластерного аналізів сукупність об'єктів у другому варіанті (16 районів), що значно зменшило статистичну стійкість результатів. За кращий спеціалісти вважають перший варіант. Але дослідник не завжди має повну інформацію для першого варіанту дослідження. У такому випадку можливе проведення другого варіанту - вибір типових об'єктів з попередньо згрупованих даних.

Треба відмітити високу чутливість методу до набору показників, які характеризують процес дослідження. Навіть незначна зміна у показниках, за якими проводиться кластеризація, впливає на склад кластерів, які одержуються. Ця обставина підвищує значення першого етапу методу - визначення та вибір показників, за якими проводиться кластеризація.

Отже, надалі для одержання прогнозу основних показників розвитку бурякоцукрового виробництва, за типові бурякосіючі райони були прийняті: Підволочиський, Тернопільський, Боршівський, Чортківський, Збаразький, Гусятинський, Бучачський та Терехівський.

У третьому розділі приведено аналіз динаміки показників прогностичних моделей продуктивності цукрових буряків. Він виявив випадковий характер динаміки метеофакторів, тому їх прогнозування виконувалося стохастичними методами, а саме АРІКС-моделлю.

Середній коефіцієнт росту свідчить про монотонність більшості економічних показників. Тому для них були вибрані форми залежностей, у яких присутня складова росту (спаду) - лінійна, квадратична та експоненціальна. Критеріями вибору найкращої апроксимуючої функції були середній коефіцієнт росту, коефіцієнт кореляції, частка залишкової дисперсії у загальній, середній квадрат помилки вирівнювання, його середньоабсолютна помилка, коефіцієнти автокореляції початкового ряду та ряду відхилень фактичних даних від вирівняних. Для всіх показників кращою з трьох апроксимуючих функцій виявилась квадратична.

Послідовні рівні часових рядів економічних показників майже завжди є взаємозалежні. Це суперечить вимозі стохастичної незалежності спостережень. Щоб встановити силу цієї залежності, часові ряди необхідно було перевірити на наявність значимої автокореляції. Усі економічні показники, що досліджувалися, виявили досить високий коефіцієнт автокореляції, а перевірка за допомогою t -критерію підтвердила його статистичну значимість. Правильно підібрана аналітична форма дозволяє частково або повністю усунути автокореляцію. Відхилення фактичних значень показників від значень, обчислених по апроксимуючій функції, характеризують коливання часових рядів, які не пов'язані з основною тенденцією. Розподілення цих відхилень майже завжди випадкове і підлягає нормальному закону, що дає змогу надійного застосування ймовірних характеристик математичної статистики для їх оцінки.

Істотність значень коефіцієнтів автокореляції відхилень визначалася за допомогою критерію Дарбіна-Уотсона. А там, де він не міг бути використаний - t -критерієм.

Далі виконувався власне середньотерміновий прогноз показників, що склали прогнозу модель, з періодом упередження п'ять років. Рядом досліджень встановлено, що при тісному зв'язку показ-

ника в часом ($r^2 > 0,7$) велику вірогідність прогнозів забезпечує аналітичне вирівнювання часових рядів, при помірному зв'язку ($0,3 < r^2 < 0,7$) - метод експоненційного згладжування або його модифікації, а при слабкій залежності ($r^2 < 0,3$) - вирівнювання та прогнозування методами авторегресії або ковзної середньої. Якщо часовий ряд проявляє тісний зв'язок з часом, то головна тенденція його розвитку прогнозується аналітичним вирівнюванням з наступною екстраполяцією, а відхилення від тренду перевіряються на наявність автокореляції критерієм d . Якщо автокореляція присутня, то, або змінюють форму залежності апроксимуючої функції, якщо це можливо (чим складніша форма залежності, тим більше параметрів вона має і тим складніше їх оцінити та отримати стійкий результат), або обчислюють різниці відхилень і знаходять таку, яка має випадковий та стаціонарний характер. Ця умова дає змогу отримати прогноз відхилень методом авторегресії-ковзної середньої.

Прогновні значення показників навантаження посівів цукрових буряків на бурякокомбайн та співвідношення фосфорних та калійних добрив до азотних були одержані за допомогою експоненційного згладжування Р.Брауна. Параметр α визначався експериментально. Для цього обчислювалося шість варіантів прогнозу з $0,2 < \alpha < 0,7$ і вибирався той, який мав найменші середньобсолютну процентну помилку та середній квадрат помилки прогнозу. Для показника навантаження посівів цукрових буряків на бурякокомбайн кращий параметр експоненційного згладжування $\alpha = 0,2$, а для співвідношення фосфорних та калійних добрив до азотних - $\alpha = 0,3$. Основа тенденція реалізації показників екстраполювалась методом аналітичного вирівнювання на основі квадратичної функції, а відхилення від тренду - АРІНО-моделлю.

Аналіз часових рядів параметрів прогноєвих моделей показників продуктивності цукрових буряків виявив суттєвий розкид коливань їх значень, що ускладнило вирівнювання та прогнозування параметрів. Із трьох залежностей, які досліджувалися, для всіх параметрів кращою для апроксимації виявилася квадратична. Прогнозування параметрів моделі проводилося екстраполяційними методами, вибір яких здійснювався на основі величини коефіцієнта кореляції відповідного ряду в часом.

Вільшість параметрів прогнозувалась методом експоненційного згладжування Р.Брауна по квадратичній залежності з параметром $\alpha = 0,2$, величина якого визначалася експериментально. Для прогнозу-

вання трьох параметрів моделі цукристості, які виявили досить незначну залежність від часу, використовувався метод ковеної середньої. Інтервал згладжування (P) визначався експериментально. Для параметра показника витрати праці на одиницю продукції P - 2, для параметра показника зволоження Д.І.Шашко - P - 3, для параметра показника частка трактористів-машиністів - P - 4. Решта параметрів моделей прогнозувалася методом аналітичного вирівнювання. Прогнозування параметрів моделей дало змогу врахувати не тільки зміни факторів у майбутньому, а також і структурні зміни у цих діях, що значно підвищило точність прогновних значень основних показників продуктивності цукрових буряків. Останні були одержані по прогновним моделям $y_1 = a_1 + \sum b_1 x_i$; $\ln y_2 = a_1 + \sum b_1 \ln x_i$, де y_1 - урожайність цукрових буряків, y_2 - цукристість.

Таблиця 1
Прогноз урожайності цукрових буряків для
Тернопільської області

Метод прогнозування	Роки				
	1991	1992	1993	1994	1995
Аналітичне вирівнювання по функції $245,61+4,91t-0,11t^2$	287,86	285,56	283,03	280,27	277,28
АРИНС- модель (4,0,4)	286,61	283,42	330,06	320,14	313,49
Експоненціальне згладжування по квадратичній функції $\alpha = 0,4$	321,13	316,17	308,11	299,96	288,71
Комбінований	297,81	287,11	306,42	300,78	293,90
Моделювання на основі регресійного рівняння $y = a + \sum b_i x_i$	274,47	338,02	360,10	370,14	366,83

Критерієм точності прогновів була середньобсолютна процентна помилка (МАРЕ). Для прогнозу урожайності у 1990 році $МАРЕ = (309,00 - 317,97) : 309,00 * 100 = 2,9\%$;

для прогнозу цукристості $MAPE = (16,36 - 16,27):16,36 \cdot 100 = 0,55\%$. У двох випадках середньоабсолютна процентна помилка менша 10 відсотків, що свідчить про високу точність одержаних прогнозів.

Реальність прогнозів підтвердилася також порівняльним аналізом динаміки показників за базовий період та період упередження, а також варіантами прогнозів показників, одержаних екстраполяційними методами (таблиці 1-2). Аналітичне вирівнювання урожайності та цукристості цукрових буряків проводилося по квадратичній функції. Метод експоненційного згладжування урожайності виконувався по квадратичній формі залежності з параметром $\alpha = 0,4$, а прогнозування цукристості цим методом - по лінійній функції з параметром $\alpha = 0,2$.

Таблиця 2

Прогноз цукристості цукрових буряків для
Тернопільської області

Метод прогнозування	Роки				
	1991	1992	1993	1994	1995
Аналітичне вирівню- вання по функції $13,20 - 0,25t + 0,01t^2$	16,01	16,13	16,26	16,41	16,57
АРИКС- модель (3,0,5)	16,51	15,32	17,01	16,94	15,98
Експоненційне згладжування по лінійній функції з $\alpha = 0,2$	15,80	15,81	15,83	15,84	15,86
Комбінований	15,78	15,74	16,40	16,44	16,14
Моделювання на ос- нові регресійного рівняння $\ln y_t = a + b_1 \ln x_t$	14,95	15,20	16,05	16,05	16,66

Третій метод - прогнозування на основі спільного використан-
ня аналітичного вирівнювання та АРИКС-моделі, - в якому основна
тенденція (детермінована частина) прогнозувалася аналітичним ви-
рівнюванням по квадратичній залежності, а відхилення від тренду,
які являли собою реалізацію стохастичного процесу, - об'єднаною

моделлю авторегресії-ковної змінної порядку (4,0,4) - для урожайності та порядку (3,0,5) - для цукристості цукрових буряків. Порядок АРІКС-моделі визначався за допомогою критерію X^2 .

Враховуючи те, що об'єднаний по критерію середньоквадратичної помилки прогноз завжди має меншу помилку, ніж його складові, було проведено комбінування одержаних варіантів прогнозу показників продуктивності цукрових буряків (таблиці 1-2).

За одержаними прогнозними моделями продуктивності цукрових буряків можна отримати прогноз урожайності та цукристості цієї культури для районів, які склали вибірку досліджень. Для цього необхідно визначити тенденції розвитку показників факторів, які були задіяні у моделях, у кожному районі, і підставивши їх значення у отримані прогнозні моделі, одержати перспективні районні рівні даних показників.

Для господарської практики великий інтерес становить прогноз виробництва та закупки цукрових буряків. У зв'язку з цим розраховувався прогноз посівних площ. Кореляційний аналіз динаміки показника виявив сильну залежність від часу ($r^2 = 0,82$), тому прогнозування виконувалося методами аналітичного та експоненційного вирівнювання, а відхилення від тренду прогнозувалися АРІКС-моделлю порядку (2,1,2). Щоб зменшити помилку прогнозу, було проведено комбінування варіантів прогнозу посівних площ. Прогноз виробництва цукрових буряків, як детермінованої величини, визначався за формулою: $I_{ц.б.} = I_{у.} * I_{п.п.}$, де

$I_{у.}$, $I_{п.п.}$ - прогнозні значення урожайності та посівних площ.

Збір цукру у області визначався як $I_{ц.} = 0,01 * I_{цук.} * I_{ц.б.}$, де

$I_{цук.}$ - прогнозне значення цукристості цукрових буряків (таб. 3).

З метою більш повного визначення тенденції розвитку буряко-цукрового виробництва у Тернопільській області були розраховані на перспективу значення собівартості одиниці продукції, прибутку, одержаного за одиницю реалізованих цукрових буряків, рентабельності їх виробництва. Вартісний характер показників вніс додаткові складності у визначення їх прогнозних значень. Тому спочатку був одержаний умовний варіант прогнозу по часовому ряду кожного із показників, не враховуючи теперішні інфляційні процеси. Потім прогноз проходив адаптацію: його прогнозні значення коректувалися на коефіцієнт подорожчання, який розраховувався у Міністерстві економіки України. Згодом при збільшенні періоду основи коефіцієнта з'явиться можливість прогнозувати його окремо.

(1)

(2)

Для визначення основної тенденції розвитку вартісних показників спочатку досліджувався їх зв'язок в часом. Собівартість і ц продукції виявила сильну квадратичну залежність ($r^2 = 0,96$), що дало підставу прогнозувати її методом аналітичного вирівнювання спільно в моделлю авторегресії-ковної середньої порядку (1,0,2). Таким чином був отриманий умовний варіант прогнозу, який коректувався на коефіцієнт подорожчання. У 1991 році він дорівнював 2,45, у 1992 році - 50, а у 1993 році - 125.

Таблиця 3

Умовний прогноз основних показників бурякоцукрового виробництва у Тернопільській області

Показник	Факт	Роки				
		1991	1992	1993	1994	1995
Урожайність, ц/га	219,25	274,47	338,02	360,10	370,14	366,83
Цукристість, %	14,84	14,95	15,20	16,05	16,05	16,66
Площа посівів, тис.га	100,41	101,99	100,42	97,64	94,61	92,47
Виробництво цукрових буряків тис.т	2201,49	3034,92	3101,37	3242,53	3161,58	3066,95
Збір цукру, тис.т	326,70	453,72	571,41	520,43	507,43	510,95
Собівартість і ц продукції, крб	10,02	4,75	3,96	3,89	4,09	4,11
Прибуток від реалізації і ц цукрових буряків, крб	0,88	1,15	0,76	1,08	0,74	1,03
Рівень рентабельності, %	8,69	46,22	14,27	27,76	17,37	25,39

Зв'язок в часом прибутку, отриманого на і ц реалізованих цукрових буряків, та рентабельності їх виробництва виявився невеликим ($r^2 < 0,45$). Перевірка на випадковість та стаціонарність дала позитивний результат. Враховуючи це, прогнозування показників виконувалося стохастичним методом об'єднаної моделі авторегресії-ковної середньої одного порядку (1,0,2). У зв'язку з інфляційними

процесами прогнози значення прибутку коректувалися відповідно коефіцієнту подорожчання, який у 1991 році становив 2,4, у 1992 році - 49, а у 1993 році - 303. Рівень рентабельності - відносний показник, тому він прямо не залежить від інфляційних процесів і його прогнози значення не коректувались.

Довірчі границі всіх дискретних прогнозів знаходились з ймовірністю 0,75.

У таблиці 3 наведено прогноз показників при умові, що тенденція розвитку бурякоцукрового підкомплексу Тернопільської області, яка спостерігалася до 1990 року, в перспективі суттєво не зміниться. Проте загальний спад економіки, порушення матеріально-технічного забезпечення галузі в перехідний період викликали негативні зміни у розвитку бурякоцукрового підкомплексу у 1992 році. Занадто короткий період спадку виробництва та значна трудомісткість не дозволяє оперативного виконати прогноз досліджуваних показників основним методом динамічного багатофакторного моделювання. Тому прогноз на 1993-1997 роки було виконано менш трудомісткими та більше адаптаційними методами екстраполяції. Збільшивши часові ряди показників на два рівні (1991-1992 рр.) ми отримали можливість скоректувати прогнози значення показників, які характеризують досліджувані процеси.

Прогноз урожайності та цукристості цукрових буряків виконувався методами аналітичного та експоненційного вирівнювання і АРІКС-моделлю. Щоб зменшити помилки варіантів прогнозу, розраховувався комбінований прогноз (таб.4).

Прогноз посівних площ виконувався аналітичним вирівнюванням по квадратичній функції та експоненційним згладжуванням по лінійній формі залежності при $\alpha = 0,5$ і по квадратичній функції при $\alpha = 0,3$. Прогноз виробництва цукрових буряків та збору цукру розраховувався за формулами (1) - (2).

Такі показники, як собівартість і ц цукрових буряків та рентабельність їх виробництва виявили середній зв'язок з часом, тому їх прогнози значення розраховувалися шляхом аналітичного вирівнювання спільно з АРІКС-моделлю. Показник прибутку на 1 ц реалізованої продукції, що виявив незначний коефіцієнт кореляції з часом ($r^2 = 0,28$) і характеризувався як випадкове та стаціонарне явище, прогнозувався за допомогою об'єднаної моделі авторегресії-кованої середньої (таб.4).

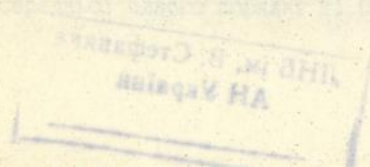
Таблиця 4

Прогноз основних показників бурякоцукрового виробництва у Тернопільській області

Показник	Роки				
	1993	1994	1995	1996	1997
Урожайність, ц/га	223,65	276,04	228,22	264,02	232,31
Цукристість, %	15,65	15,93	15,74	16,03	15,91
Площа посівів, тис. га	91,19	87,18	83,00	78,64	74,12
Виробництво цукрових буряків, тис. т	2039,49	2406,46	1977,13	2076,36	1721,91
Збір цукру, тис. т	319,18	383,35	311,20	332,84	273,96
Собівартість 1 ц продукції, крб	48,67	53,66	58,81	64,25	69,84
Прибуток від реалізації 1ц-цукрових буряків, крб	139,27	144,45	148,50	152,61	156,72
Рівень рентабельності, %	30,68	27,06	46,47	69,66	88,47

Порівнюючи дані двох останніх таблиць можна відмітити істотну різницю в значеннях показників на перспективу. Загальний рівень продуктивності цукрових буряків зменшився, але враховуючи порівняно невелике відхилення цих показників за періоди, що досліджувалися, можна визначити останній прогноз як більш реальний. Відповідно виробництво цукрових буряків та збір цукру, на наш погляд, більше відповідають дійсності у другому варіанті.

Щодо вартісних економічних показників, то інфляційні процеси, які за останній рік збільшили їх значення у десятки разів, не дають змоги одержати реальні прогнози. Екстраполяційні методи в силу своєї інерційності значно занижують прогнозні рівні показників такого типу. Тому, на наш погляд, на даний час заслуговує на увагу тільки короткотермінове прогнозування цих показників.



Висновки та пропозиції

1. Прогнозування є необхідною умовою державного регулювання виробництва в період його переходу до ринкових відносин. Економічна та фінансова нестабільність сільськогосподарського виробництва, ймовірний характер дії природних умов та відсталість його методичної бази об'єктивно вимагають розробки наукових основ прогнозування, удосконалення існуючих методів, їх ефективного комбінування та застосування для потреб часу.

2. Для розробки середньотермінових прогнозів показників продуктивності буряківництва найбільш ефективним і обґрунтованим є метод багатофакторного динамічного моделювання на основі стохастичної екстраполяції факторів та параметрів прогнозного регресійного рівняння. На основі цього методу для Тернопільської області були одержані такі прогнозні значення продуктивності цукрових буряків на період з 1991-1995 роки: урожайність - 274, 338, 360, 370, 367 (ц/га), цукристість - 14,95; 15,20; 16,05; 16,05; 16,66 (%).

3. Загальний слід економіки, розлад матеріально-технічного забезпечення буряківництва в перехідний період викликали негативні зміни в розвитку бурякоцукрового підкомплексу. Тому, збільшивши частку ряди показників, що прогнозуються, на два рівні, перший варіант прогнозу був скоректований у відповідності до процесів, що відбуваються останнім часом. Значення урожайності та цукристісті і їх довірчі інтервали прогнозувалися до 1997 року в. рівнянням по роках екстраполяційними методами, а саме: урожайність - 224, 276, 238, 264, 232 (ц/га), цукристість - 15,65; 15,93; 15,74; 16,03; 15,91 (%).

4. Суттєвими факторами розвитку рівня урожайності цукрових буряків виявилися: фондовабезпеченість господарств, виробіток на умовний трактор, навантаження посівів на бурякокомбайн, кількість мінеральних та органічних добрив внесених на одиницю площі посівів, частка посівів у загальній площі ріллі, витрати праці в розрахунку на 1 га посівів цукрових буряків, які формують біля 70 відсотків гелічний урожайності.

5. На рівень цукристісті найбільший вплив справляють такі економічні показники, як фондоозброєність, виробіток на умовний трактор, навантаження посівів цукрових буряків на один бурякокомбайн, співвідношення внесених фосфорних та калійних добрив до азотних, частка посівів у ріллі, витрати праці на одиницю продукції, строки

збирання урожаю. Величина цукристості приблизно на 50 відсотків залежить від спільнсі дії приведених показників.

Для формування прогнoвної моделі урожайності краще відбирати показники, які розраховуються на одиницю площі, а для моделі цукристості - показники, котрі визначаються на одиницю продукції. Кращою формою залежності багатofакторної моделі урожайності є лінійна, а цукристості - логарифмічна або степенева. Динаміка цих показників краще апроксимується квадратичною функцією.

6. Серед метеofакторів найбільший вплив на продуктивність цукрових буряків мають ті, що діють в літні місяці, а саме: зволоження (показник Д.І.Шашко) та кількість опадів за червень. На урожайність сильніше впливає температура повітря, а на цукристість - температура ґрунту. Внаслідок недостатності заходів, направлених на підвищення цукристості, вона у більшій мірі визначається показниками метеofакторів, ніж урожайність.

7. До прогнoвної моделі краще вводити показник загальної бальної економічної оцінки земель, а якщо є можливість - оцінку земель за природними якістьми ґрунтів, як більш об'єктивну.

8. Для виділення типових об'єктів з метою створення статистичної вибірки доцільно використовувати кластерний аналіз з показниками, які характеризують явище чи процес, що досліджується. При визначенні типових бурякосіючих господарств або районів за результативний показник доцільно прийняти урожайність цукрових буряків, а також особливу увагу необхідно приділити визначенню сукупності основних факторів, що її формують. Якщо кількість об'єктів занадто велика, то кластеризацію потрібно проводити за попередньо згрупованими даними.

9. Прогнoвні розрахунки факторів та параметрів прогнoвної моделі необхідно виконувати стохастичними методами або комбiнувати їх таким чином, що основна тенденція, якщо вона присутня, прогнoвується аналітичним ($r^2 > 0,7$) чи експоненційним ($0,3 < r^2 < 0,7$) методами, а відхилення від тренду - стохастичними. Якщо тенденція у розвитку показника не спостерігається ($r^2 < 0,3$), ряд прогнoвується стохастичними методами.

10. Для визначення виробництва цукрових буряків та збору цукру на перспективу розраховувався комбiнований прогнoз посівної площі цієї культури на 1993-1997 роки. Він становив з розбивкою по роках: 91,19; 87,18; 83,00; 78,64; 76,12 (тис.га). Зменшення площі посівів під цукровими буряками з погляду оптимального розвитку сільського господарства в цілому по області розглядається як пови-

тивний процес.

11. Спроба розрахувати середньотерміновий прогноз вартісних економічних показників в силу інфляційних процесів не дав достатньо позитивних результатів. Тому, на нашу думку, на даний час потрібно обмежитись короткотерміновим прогнозуванням показників такого типу.

12. Прогнозування показників, величини яких є результатом дії комплексу факторів, методами екстраполяції, що не розкривають природи цих факторів і не враховують структурних змін у їх діях, характеризується досить великою помилкою прогнозу в порівнянні з методом багатфакторного динамічного моделювання. Щоб зменшити помилку, яку дають екстраполяційні методи прогнозування часових рядів, бажано розрахувати декілька варіантів прогнозу таких показників, а потім провести їх об'єднання за допомогою побудови середньозваженого прогнозу. При цьому ваги вибираються так, щоб помилки варіантів були мінімальні. В результаті комбінований прогноз завжди буде мати меншу помилку, ніж його складові. Так, якщо варіанти прогнозу урожайності, які виконувалися різними методами, мали помилку прогнозу не менше 7%, то помилка комбінованого прогнозу цього показника дорівнювала 4,1%. Обов'язковою умовою побудови такого прогнозу є його адаптація щодо нової інформації, що зменшує помилку і підвищує його точність.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ВІДБРАЖЕНІ В РОБОТАХ:

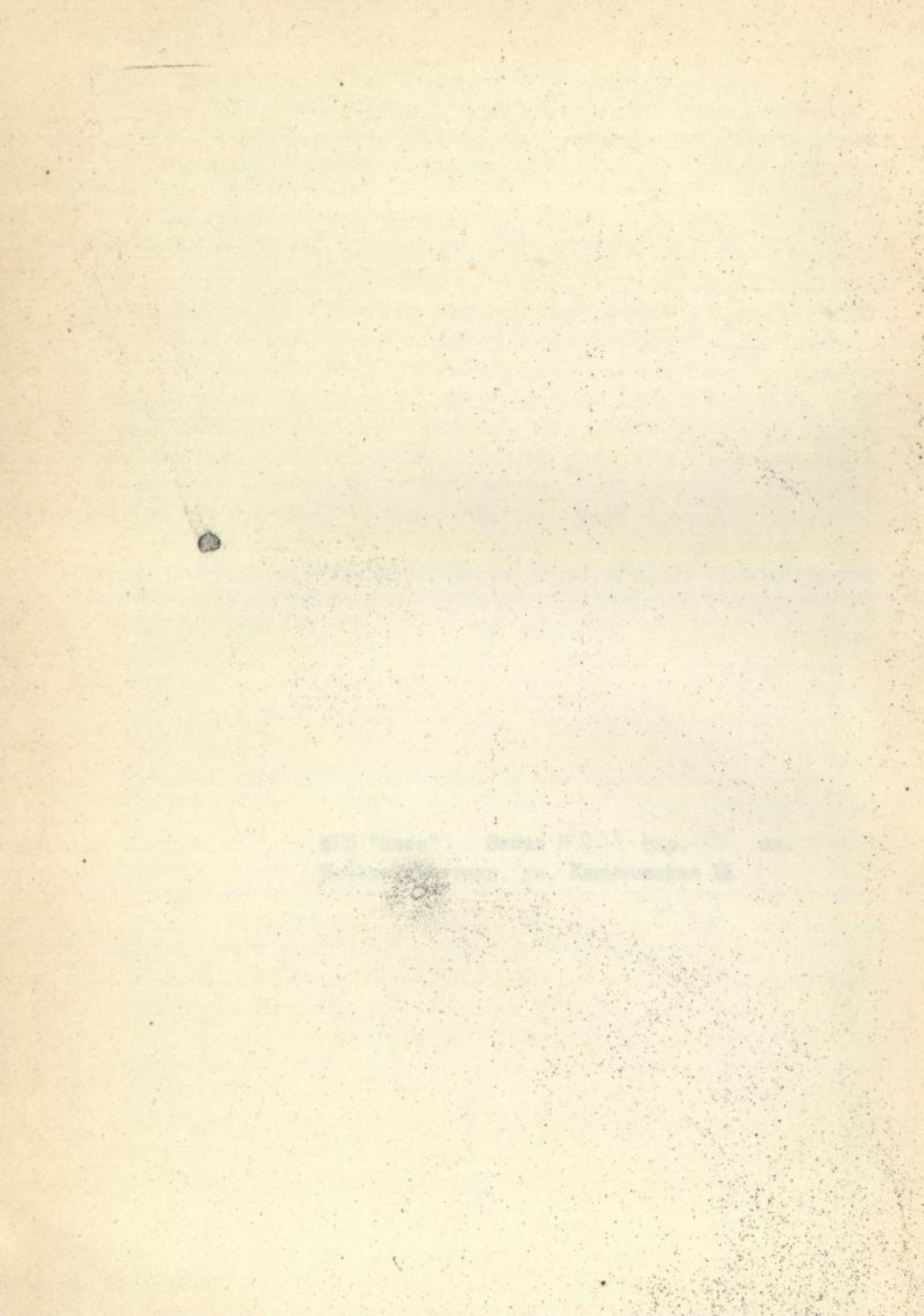
1. Аналіз деяких методів прогнозування урожайності та цукристості цукрових буряків // Землеробство. - 1987. - №4. - с.16 /рос. мовою/.

2. Аналіз методів прогнозування урожаю // Економічна ефективність інтенсифікації виробництва цукрових буряків: Зб. наук. пр. - К.: ВНІЦ, 1988. - с. 113 /рос. мовою/, у співавторстві.

3. Вплив метеофакторів на продуктивність цукрових буряків // Цукрові буряки. - 1991. - №6. - с.12 /рос. мовою/.

4. До методики вибору типового об'єкта // Вісник статистики. - 1992. - №4. /рос. мовою/, у співавторстві.

МТП "Киев" Заказ № 253 тир. 100 шт.
Печать офсетная. ул. Клиническая 25



465078

AB 27.124