

На правах рукопису

ТОМІЛОВСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ

МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ І ПРИНЯТТЯ РІШЕНЬ В УПРАВЛІННІ  
ПІДПРИЄМСТВОМ З СЕЗОННИМ ХАРАКТЕРОМ ВИРОБНИЦТВА  
/НА ПРИКЛАДІ СІЛЬГОСПІДПРИЄМСТВ/

Спеціальність: 08.06.02. - Менеджмент

Автореферат

дисертації на здобуття вченого ступеня

кандидата економічних наук

Одеса - 1995

030  
339.13P

ДВ 33.121

2

робота виконана на  
та інформаційних сист  
Одеського державного

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00761132 (K)

Науковий керівник - кандидат економічних наук,  
доцент Гряздан В.Д.

Офіційні опоненти - доктор економічних наук,  
професор Зайцев О.І.  
- кандидат економічних наук,  
доцент Гаспарак Р.Т.

Провідна установа - Інститут економіки промисловості  
національної Академії наук (м.Донецьк)

Захист відбудеться 27 вересня 1995 року  
1400 годині на засіданні спеціалізованої Ради Д.05.10.02  
при Одеському державному економічному університеті за  
адресою: 270100, м.Одеса, вул.Преображенська, 4.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотечні університету

Резюме розіслано 26 вересня 1995 року

Вчений секретар  
спеціалізованої Ради,  
кандидат економічних наук,  
доцент

В.С.Маянко

ЛНБ ім. В. Стефаніка  
АН України

## 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.

Актуальність теми дослідження.

На сучасному етапі розвитку України сформувалося багаточисленне сільськогосподарське виробництво, що значно ускладнило прийняття рішень, пов'язаних з підвищенням ефективності сільськогосподарського виробництва.

В першу чергу, це обумовлено труднощами прогнозування розвитку факторів, недосконалістю процесубору статистичних даних, зменшенням репрезентативності даних, усиченням і обмеженістю виборок.

З другого боку, важливість прийняття розумних рішень в умовах багаточисленності її економіки підвищує вимоги до прогнозн. оцінок і необхідності повнішого інформаційного забезпечення.

Вище викладене визнає актуальність проблеми прогнозування і прийняття рішень в управлінні підприємством з сезонним характером виробництва на основі малих обсягів спостережень в умовах багаточисленності економіки, які мають місце в сільськогосподарському виробництві.

Мета і завдання дослідження.

Метою дисертаційної роботи є розробка й обґрунтування науково-практичних пропозицій по розвитку сільськогосподарського виробництва (виробництва) на підставі удосконалення економіко-математичних методів прогнозування з використанням нечітких даних і прийняття рішень в управлінні

підприємством з сезонним характером виробництва.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

-вивчення особливостей прийняття рішень в управлінні виробництвом сільськогосподарської продукції;

-класифікація й аналіз впливу виробничо-економічних і природно-метеорологічних факторів на рівень врожайності, як головної цільової функції прийняття рішень;

-розвиток існуючих методів прогнозування виробництва сільськогосподарської продукції з урахуванням до специфіки сучасного періоду економіки України;

-виявлення можливостей і необхідності застосування експертних систем для прогнозування і прийняття рішень по управлінню виробництвом сільськогосподарської продукції;

-розробка експертної системи прогнозування на основі кожного числа спостережень;

-дослідження адекватності і результатів практичного застосування бази знань пропонуваної експертної системи при прогнозуванні виробництва сільськогосподарської продукції.

Предмет і об'єкт дослідження.

Предметом дослідження є теоретичні, методичні і практичні питання прогнозування і прийняття рішень в управлінні виробництвом з сезонним характером в регіоні.

Об'єктом дослідження обрано виробництво сільськогосподарської продукції в Одеській області зокрем продукція рослинництва не культуррах

## Методологія і методика дослідження.

Теоретичною і методологічною основою дослідження є дідектичний метод, законодавчі закони і праці вітчизняних та зарубіжних вчених, присвячені проблемам економіки виробництва сільськогосподарської продукції.

В процесі дослідження використовувалися такі методи і прийоми економічних досліджень: монографічний, статистичних групувань, багатоваріантного кореляційного аналізу, а також економіко-математичний.

Як джерело інформаційного забезпечення, використані нормативні матеріали, економічні довідники, оперативна звітність колгоспів і держгоспів, дані про виробничий досвід, технологічні й економічні проекти, опубліковані в літературі.

## Наукова новизна дослідження.

У дисертації вирішене завдання прогнозування і прийняття рішень по розвитку виробництва сільськогосподарської продукції з урахуванням особливостей перехідного періоду ринкових відносин, багатоглибина розвитку економіки, обмеженість виборок, неповнота й нечіткість статистичних даних; при цьому одержані закономірні наукові результати.

На основі класифікації зроблено вибір виробничо-економічних і природно-метеорологічних факторів, покладених в основу економіко-математичної моделі розвитку рослинництва.

Впродовж розроблен і застосовано метод прогнозування на основі суттєво малогочисельних спостережень для прогнозування розвитку виробництва сільськогосподарської продукції.

Запропонована експертна прогнозуюча система виробництва сільськогосподарської продукції, розроблені її основні модулі стосовно завдання прогнозування в умовах економіки перехідного періоду до ринкових відношень, синтезована база знань у формі сукупності правил прийняття рішень/правил продукції/для прогнозування виробництва продукції рослинництва.

#### Практичне значення роботи.

Практичне цінність результату роботи визначається тим, що запропоновані підходи, методи і методики дозволяють дійсно вирішити завдання прогнозування розвитку виробництва сільськогосподарської продукції в умовах суттєво малого числа спостережень і прийняття рішень по управлінню сільгоспдприємствами в Одеській області.

Запропонований у роботі метод прогнозування з експоненційною фільтрацією нечітких даних, а також сукупності правил продукції експертної прогнозуючої системи можуть бути використані на різних рівнях управління і прийняття рішень по виробництву сільськогосподарської продукції.

#### Апсозація результатів досліджень.

Результати досліджень, одержані в процесі підготовки дисертаційної роботи, доповісти на наукових конференціях професорсько-викладацького складу Одеського державного економічного університету в 1992-1993 рр., на семінарі "Інформація і надійність" наукової ради АН України по проблемі "Кібернетика" 415 Зр. 4.

Роздумки по прогнозуванню розвитку виробництва

сільськогосподарської продукції в Одеській області виконані на ПЕОМ типу ІВМ РС АТ 286 на кафедрі економічної інформатики й обчислювальної техніки ОДУ по розроблених програмах участя автора програмах.

Публікації.

По темі дисертації опубліковано 3 наукових роботи, в тому числі 2 у співавторстві.

Обсяг і структура роботи.

Дисертація викладена на 162 сторінках машинописного тексту, містить 10 таблиць, 5 схеми, 3 графіки.

Складається із вступу, трьох глав, висновків, додатків, списку літератури, який включає 113 наменувань, в тому числі 21 іноземне.

У першій главі "Принципи прийняття управлінських рішень у виробництві сільськогосподарської продукції" сформульована загальна характеристика управлінських рішень у виробництві сільськогосподарської продукції в Одеській області. Дана класифікація і проаналізовано вплив факторів на рівень зростаючості з врахуванням погоди, умов.

У другій главі "Розробка методів прогнозування економічного розвитку виробництва сільськогосподарської продукції" проаналізована можливість застосування різних методів прогнозування для дослідження показників сільськогосподарського виробництва, розвинуто методи прогнозування в умовах малого числа спостережень, виконано прогнозування структурно-часових характеристик виробництва рослинницької продукції

У третій главі "Застосування експертної системи для прийняття управлінських рішень по розвитку виробництва сільськогосподарської продукції" встановлено можливість і необхідність застосування експертних систем для прогнозування і прийняття управлінських рішень в сучасних умовах господаризації. Розглянена експертна система прогнозування на основі малого числа спостережень, а також досліджено адекватність і практичне застосування бази знань запропонованої експертної системи при прогнозуванні і прийнятті рішень стосовно виробництва продукції рослинництва.

## 2 ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ.

У вступі обґрунтована актуальність вибраної теми дослідження, сформульовані мета і завдання дослідження, визначені наукова новизна і практична значимість результатів роботи.

У першій главі "Принципи прийняття управлінських рішень у виробництві сільськогосподарської продукції" розглядається загальна характеристика управлінських рішень у виробництві сільськогосподарської продукції в Одеській області.

Запропонована загальна схема прийняття рішень, з аналізом якої чітко виражена найсуттєвіша процедура - прогнозування виробництва сільськогосподарської продукції для підприємств з нестабільними погодними умовами.

Для вирішення завдань прогнозування встановлено, що виробництво сільськогосподарської продукції має екстенсивний характер, однією з ознак розширення площ сировини, збільшення впе-

сення мінеральних і органічних добрив і т.і. не дасть бажаного результату. Вказане обумовило пошук факторів інтенсивного розвитку сільськогосподарського виробництва. З цієї метою в роботі виділено показник врожайності як один з найважливіших результативних статистичних показників. Він має високу інформаційну ємність і відображає вплив усіх напрямків інтенсифікації.

Для прийняття рішень згідно зі схемою потрібна класифікація факторів, що впливають на рівень врожайності сільськогосподарських культур. Автор виділяє дві групи факторів :

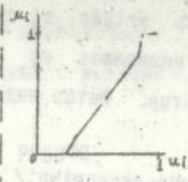
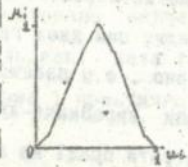
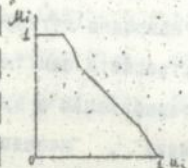
- внутрішні /виробничо-економічні/ ;
- зовнішні /природно-метеорологічні/ .

Вказується, що вплив цих двох груп факторів повинен досліджуватися не ізольовано, а у взаємодії.

Як представника групи виробничо-економічних факторів, обрано показник "прямі затрати праці на виробництво 1ц зерна", який має числову оцінку в людино-годинах. А як представника групи зовнішніх /природно-метеорологічних/ факторів, визнано доцільним використовувати нечіткий показник "погодні умови", що допускає інтерпретацію у вигляді лінгвістичних значень "добрі", "середні", "незадовільні" або нечітких чисел.

Нечіткість показника "погодні умови" вимагала дослідження можливості його моделювання з допомогою апарата теорії нечітких множин. В роботі виконано подібне дослідження за період 1985-1990 рр. , а також побудована й преемпірична багатфакторна модель рівня врожайності зерна за даними по Одеській області за 1985-1990рр.

Визначення коефіцієнтів нечітких лінгвістичних значень "погодні умови"

нечіткий показник "погодні умови"	функції приналежності	значення параметрів, $x$
"ДОБРІ"		0.31
"СЕРЕДНІ"		0.50
"НЕЗАДОВІЛЬНІ"		0.77

Значення параметра  $x$ , по рокам були такими

1985	1986	1987	1988	1989	1990
0.31	0.35	0.50	0.77	0.74	0.70

Багатофакторна модель має вигляд лінійного рівняння регресії :

$$Y = 18.66 + 2.32x_1 + 18.99x_2 \quad /1/$$

де,  $Y$  - врожайність :

$x_1$  - прямі затрати праці на виробництво 1ц  
зерна, люд.-год.;

$x_2$  - нечіткі лінгвістичні значення погодних умов.

Коефіцієнт множинної кореляції  $R=0.990$  свідчить про тісний зв'язок між рівнем врожайності і відібраними факторами.

Як видно з рівняння лінійної регресії /1/, "погодні умови" є значимим фактором при прогнозі врожайності. Це не дозволяє знехатати нечіткими оцінками, що обмежує застосовність традиційних методів прогнозування, орієнтованих на обробку масивів лише числових даних.

Викладене обумовляє необхідність створення методів прогнозування, що дозволяють обробляти масиви як числової, так і нечислової /нечіткої/ інформації.

У другій главі "Розробка методів прогнозування економічного розвитку виробництва сільськогосподарської продукції" аналізується можливість застосування різних методів прогнозування для дослідження показників сільськогосподарського виробництва в сучасних умовах економіки України. Розг-

лядаються питання, пов'язані з вибором методу прогнозування в умовах багатукладності економіки сільськогосподарського виробництва і відсутності достатнього обсягу статистичної інформації. Неповнота обсягу й неоднорідність статистичної інформації обмежили використання класичних методів прогнозування, це обумовило пошук методів, заснованих на теорії нечітких множин, які дозволяють вирішувати завдання прогнозування в умовах малого числа спостережень.

Пропонований розвиток методів прогнозування певноміром усуває ці недоліки.

Зокрема, в роботі викладена методика прогнозування структурно-часових характеристик рослинництва.

Вибір саме структурно-часових характеристик не випадковий, оскільки із зміною в часі також змінюється і структура посівних площ, які в свою чергу мають обмеження в межах чого визначеного обсягу сільськогосподарських угідь.

Для дослідження структурно-часових характеристик рослинництва використані два показники: врожайність (ц/га) і прямі затрати праці (люд.-год./ц); ці показники взяті по таких культурах: зернові, цукрові буряки, картопля й овочі (відкритого ґрунту) за 1985 - 1990 роки. І на підставі цих даних були одержані розрахунково - прогнозні значення (табл. 2 і 3) за 1992 рік, які були порівняні з фактичними даними.

Всього було проаналізовано 8 показників. Відповідно до запропонованої методики оцінки якості одержаних значень, з них збігало з практичними (фактичними) значеннями, в тому числі на інтервалі до 30% погрішності - 4 показники, а на інтервалі 30-50% - 4 показники.

Прогнозні значення , розраховане методом нечіткого змінного середнього, з певним інтервалом усереднення, має вигляд нечітких чисел у формі трійки  $(\alpha, \alpha, \beta)$ , де

( $\alpha$ ) - лівий коефіцієнт нечіткості (нижнє відхилення);

( $\beta$ ) - правий коефіцієнт нечіткості (верхнє відхилення)

від середнього значення ( $\alpha$ ). У кожному конкретному випадку оцінювання використовуються ці відхилення і , з огляду на орієнтацію розподілення прогнозної значення від фактичного.

В умовах короткості досліджуваного динамічного ряду слід вважати запропонований метод прогнозування на основі малого числа спостережень доцільним , особливо , якщо врахувати , що стандартні статистичні методи мають обмежене застосування в існуючих умовах.

Порівнюючи фактичні значення з прогнозними , бачимо, що до 60 % прогнозних значень відповідає фактичним. Треба підкреслити, що запропонований метод дозволяє працювати з дуже коротким рядом динаміки , в даному випадку 6 років.

В роботі досліджено метод прогнозування з експоненційною фільтрацією нечітких даних. Переваги методу уможливила облік коефіцієнтів навантажень вхідної інформації і простоти обчислювальних операцій. Цей метод дозволяє одержати оцінку параметрів тренда , що характеризують тенденції , яка складається на момент спостереження. З надходженням нових точніших даних прогнози коректуються , скільки заповнювана методика постійно змінює ваги важливості доступної інформації по хімічному значення частки дробової частки.





З метою перевірки доцільності застосування запропонованих методів було проведено аналіз кореляційних зв'язків між результатами, одержаними запропонованими методами, стандартним методом і фактичними значеннями (Таблиця 4).

Таблиця 4.

Коефіцієнти кореляції, розраховані по досліджуваних методах прогнозування.

Методи прогнозування	Коефіцієнти кореляції	
	Врожайність	Прямі за- трати праці
1) Стандартний метод прогнозування	0.858	0.921
2) Нечітке середнє з перемінним інтервалом усереднення	0.858	0.921
3) Експоненційна фільтрація нечітких даних	0.689	0.949

Одержані результати розрахунків по розглянутих методах свідчать про те, що значення коефіцієнтів кореляції запропонованих методів – нечітке середнє з перемінним інтервалом усереднення й експоненційна фільтрація нечітких даних – вище, ніж у стандартного методу.

Виходячи з цього, автор приходить до висновку про доцільність застосування запропонованих методів розрахунку прогнозних оцінок при створенні інформаційних масивів експертної системи для прийняття рішень стосовно виробництва сільськогосподарської продукції.

Третя глава "Застосування експертної системи для прий-

няття управлінських рішень по розвитку виробництва сільськогосподарської продукції" містить виклад питань, пов'язаних із створенням експертної системи, яка здатна працювати з точними, нечіткими (або неточними) й комбінованими міркуваннями.

Під експертною системою (ЕС) розуміється інтелектуальна програма підтримки прийняття рішень, яка забезпечена багатьма високоякісними спеціальними знаннями про деяку предметну (вузьку) сферу.

В роботі показана необхідність і доцільність застосування ЕС для вирішення завдань прогнозування сільськогосподарського виробництва.

В цій главі запропонована архітектура ЕС і дана коротка характеристика основних модулів. Розглянуто їх переваги у порівнянні з відомими програмами прогнозування.

Відзначені переваги баз знань продукційного типу і розроблена сукупність правил прийняття рішень продукції для прогнозування. Розглянуто відмінності між даними і знаннями.

В роботі досліджена адекватність експертної системи для навчальної послідовності, якою обрано показник врожайності по окремих сільськогосподарських культурах Одеської області.

Довжина навчальної послідовності складала 6 років (1985-1990 рр.). Контролюючими точками ряду динаміки обрані значення показників з 1987 по 1992 рік. Розрахунок прогнозних значень для контролюючих точок проведено з допомогою класичних статистичних методів і методу прогнозування з експоненційною фільтрацією нечітких даних.

Аналіз результатів, одержаних двома вказаними методами, дозволяє зробити такий висновок, відхилення прогнозних значень, розрахованих за методом

Д-р І. Б. Стефанюк  
АН України

ним методом від їх фактичних значень, значно більше, ніж тих, що одержані методом прогнозування з експоненційною фільтрацією нечітких даних.

Таким чином, можна, виходячи із зробленого аналізу, говорити про надійність результатів, одержаних запропонованим методом, в умовах короткого вихідного динамічного ряду. У порівнянні з результатами, одержаних стандартним методом.

Відтак, існують підстави не відкидати пропоновані методи для використання в ЕС з метою прогнозування і прийняття рішень в умовах нечіткості (неточності) даних і малого числа членів вихідного ряду динаміки. Іншими словами, міра адекватності прогнозу, одержаного методом прогнозування з експоненційною фільтрацією нечітких даних ближче до 1, ніж у стандартного методу прогнозування.

У висновках дисертації подано узагальнені результати виконаного дослідження, практична реалізація яких дозволяє рекомендувати базу знань і нечітку експертну систему для вирішення завдань прогнозування розвитку і прийняття рішень стосовно виробництва сільськогосподарської продукції в умовах багатокладності економіки.

Основні положення дисертації опубліковані в таких роботах.

1. Представлення нечітких знань в експертних системах.
2. *Fuzzy Forecasting and Decision Making in Short Dynamic Time Series*
3. Прогнозування структурно-часових характеристик розвитку виробництва сільськогосподарської продукції в Одеській області /м. Толич, вказівки/.

Томиловский А.А. Методы прогнозирования и принятия решений в управлении предприятием с сезонным характером производства / на примере сельхозпредприятий /.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.06.02. - "Менеджмент", Одесский государственный экономический университет, г. Одесса, 1995 год.

Диссертационная работа содержит результаты решения проблемы прогнозирования и принятия решений по управлению предприятием с сезонным характером производства на основе малых объемов наблюдений в условиях многоукладности экономики, которые характерны для сельскохозяйственных производств.

В процессе выполнения исследований установлено следующее:

1. Предложены методы прогнозирования в условиях существенно малого числа наблюдений, что позволило практически решить задачи принятия управленческих решений в сельскохозяйственном производстве для многоукладных хозяйств Одесской области.

2. Создана экспертная прогнозирующая система, преимущество которой состоит в возможности решения неформальных задач прогнозирования и принятия решений. Разработана база знаний экспертной системы, верифицирована ее адекватность и проверена практическая применимость в условиях малого числа наблюдений для сельскохозяйственных предприятий Овидиопольского района Одесской области.

Tomilovskiy A.A. The prognosis and making decisions methods in seasonal works enterprises management (in application to agricultural enterprises).

It's a dissertation for a candidate's degree in economic, by "Management" speciality, Odessa state economic university, Odessa, 1995.

The dissertation resulted the prognosis and making decisions problem in seasonal works enterprises management based on small numbers observations provided by the multistructured economics which characterise the agricultural enterprises.

In the process of research there were performed such conclusions:

1. It was possible to solve almost all the problems in making management decisions in agricultural enterprises of Odessa region.

2. It was founded the expert prognosis system which has an advantage in opportunity of making decisions and solving prognosis methods. It was worked out the scientific basis, verified its adequacy and its practical using, provided by the small numbers observations for Ovidiopol' district agricultural enterprises of Odessa region.

107854

Ав 33.121

Підписано до друку 16.08.95 г.  
Зорят 674 1/16, обсяг 1 3/5 п. л.  
Тир. 100 прил. рн. в. зам. 416  
Спеціальний державний економічний  
університет, м. Київ, опер. тив. 1  
п. л. графі 1  
м. Спец-100, м. Преображенська, 8.