

УДК 338.27:338.432

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ЕКОНОМІКО–СТАТИСТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ

А.Т.Мальцев, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Н.О.Мішурова, асистент

Миколаївський державний аграрний університет

Для досягнення бажаного стану певного процесу в майбутньому на основі показників минулих періодів використовують метод прогнозування. При цьому виникає необхідність в повному аналізі даних, які зібрані і накопичені в процесі досліджень [1, 4]. У цьому процесі використовуються економіко-статистичні моделі, засновані на поточних умовах діяльності сільськогосподарських підприємств і прогнозах на майбутнє. Прогнозування має дати відповідь на запитання: що найімовірніше може статися в майбутньому та за яких умов можна досягти очікуваного результату. Майбутній стан будь-якого процесу прогнозування певною мірою обумовлений не лише зміною закономірностей, які його визнача-

ють, а й багатьма випадковими факторами, взаємозв'язок та виміри впливу яких в повному обсязі врахувати практично неможливо. За названої причини прогнозування завжди мають ймовірний характер [3].

Вихідні положення, використовувані засоби та методи оцінок якості прогнозування суттєво залежать від того, на який проміжок часу майбутнього прагнуть зробити прогноз. Реальні системи прогнозування завжди роблять виправлення на елемент випадковості, і жоден спосіб прогнозування не в змозі передбачити випадкові події. Якщо в даних за минулий період часу мається деяка періодичність, то можна використовувати прогнозування для одержання досить точних прогнозів. Чим точніше прогноз, тим менш ризикованої стає діяльність сільськогосподарських підприємств [2].

Мета дослідження — розглянути основні методи прогнозування розвитку виробництва соняшнику, зернової продукції по Миколаївській області та по Україні; визначити найбільш ефективний метод прогнозування серед методів, які пропонує програма Excel: метод середньої ковзної, регресії і метод експоненціального згладжування.

Прогнозування із застосуванням метода середньої ковзної.

При використанні цього методу прогноз будь-якого періоду являє собою не що інше, як одержання середнього показника декількох результатів спостережень часового ряду. Обчислення за допомогою цього методу досить прості і досить точно відображають зміни основних показників попереднього періоду.

Значення ковзної середньої починаються зі значень $\#N/D$, що дорівнюють значенню зазначеного інтервалу мінус один. Це робиться через недостатню кількість даних для обчислення середнього значення декількох перших результатів спостережень. Зробимо прогнозування урожайності соняшнику по Миколаївській області за трьома методами (табл.1).

Таблиця 1

**Прогнозування урожайності соняшника
по Миколаївській області, ц/га**

Роки	Фактична урожайність	Прогнозна урожайність за методом середньої ковзної	Прогнозна урожайність за методом регресії	Прогнозна урожайність за методом експоненціального згладжування
1980	13,6	#Н/Д	14,04	#Н/Д
1985	12,5	#Н/Д	12,78	13,60
1990	15,3	13,60	11,52	13,27
1991	13,3	13,05	11,27	13,88
1992	8,3	13,80	11,01	13,71
1993	11,7	13,70	10,76	12,08
1994	6,4	12,30	10,51	11,97
1995	11,3	11,10	10,26	10,30
1996	7,9	8,80	10,01	10,60
1997	10,2	9,80	9,76	9,79
1998	7,2	8,53	9,50	9,91
1999	8,8	9,80	9,25	9,10
2000	10,7	8,43	9,00	9,01
2001	7,8	8,73	8,75	9,52
2002	10,7	8,90	8,50	9,00
2003		9,10	8,24	9,51
2004		9,73	7,99	9,39
2005		9,25	7,74	9,49

У статистичній теорії критерієм якості апроксимації є стандартне відхилення. Ми, розрахувавши фактичне відхилення від прогнозного на основі даних табл.1, отримали стандартне відхилення прогнозованої врожайності, яке становить: за методом середньої ковзної – 6,54 ц/га, за методом регресії – 4,25 ц/га та за методом експоненціального згладжування – 2,55 ц/га. Можна зробити висновок, що метод експоненціального згладжування має найменше стандартне відхилення прогнозованої врожайності, тому прогнозування урожайності соняшнику Миколаївської області є найточнішим за цим методом.

На рис.1 показаний результат обчислення ковзної середньої

для даних, приведених в таблиці 1, з інтервалом 3 періоди (роки).

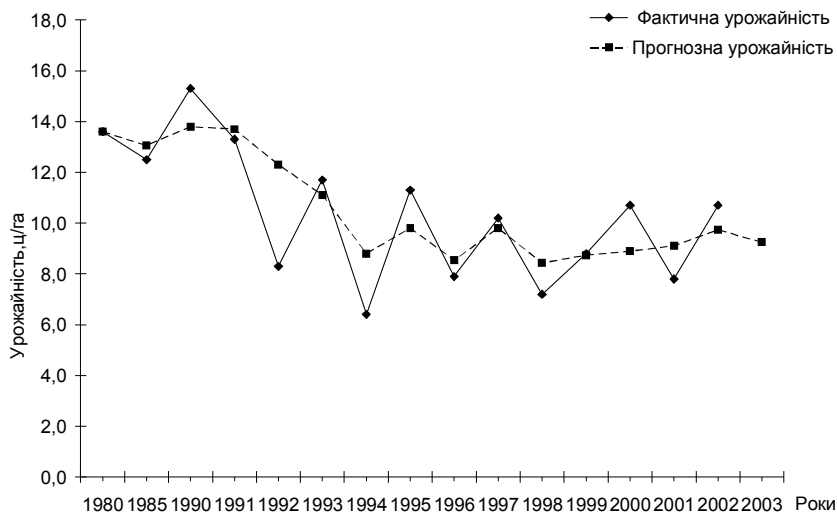


Рис.1. Прогнозування урожайності соняшнику у Миколаївській області за допомогою методу ковзної середньої

Як видно з табл. 1 та рис. 1, прогнозна урожайність соняшнику у Миколаївській області має чітку тенденцію до зменшення за наступні 2004-2005 рр.

Метод прогнозування із застосуванням регресивного аналізу за допомогою діаграм Excel.

Пересунути межу оцінки майбутнього по тимчасовій осі можна за допомогою методу прогнозування із застосуванням регресивного аналізу.

Це можна зробити за допомогою графічної лінії тренда методом, багато в чому подібним методу прогнозу із застосуванням ковзного середнього на основі графіка.

Побудуємо діаграму на основі даних, що містяться в табл.1, добавимо лінію тренда (рис.2). Як бачимо, рівняння лінії тренда:

$$y = - 0,25x + 512,6,$$

де y — урожайність;
 x — роки.

Коефіцієнт кореляції не дуже високий $\Gamma = \sqrt{R^2} \approx 0,6$.

За допомогою ліній тренда можна створювати прогнозування, засновані на регресії, безпосередньо на діаграмі.

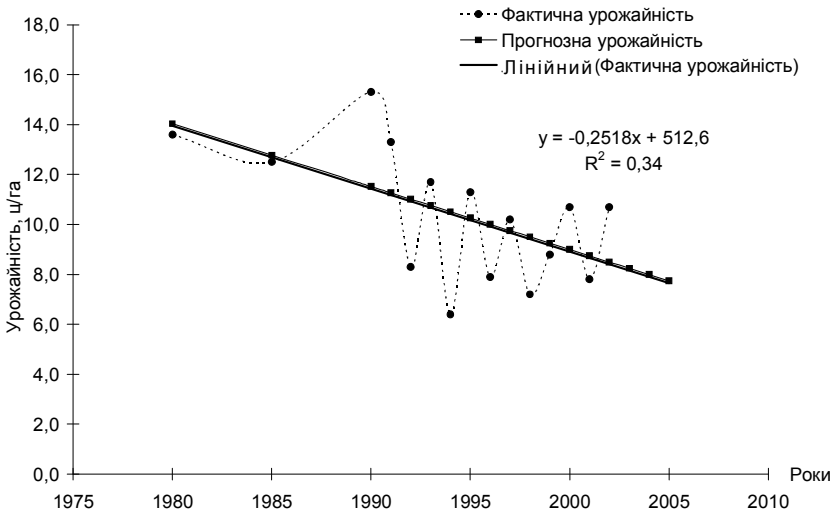


Рис.2. Прогнозування урожайності соняшнику по Миколаївській області з застосуванням регресивного методу

Метод прогнозування з використанням функції експоненціального згладжування.

Згладжування — це спосіб, що забезпечує швидке реагування прогнозу на всі події, що відбуваються протягом періоду довжини базової лінії.

Основна ідея застосування методу згладжування полягає в тому, що кожен новий прогноз виходить за допомогою переміщення попереднього прогнозу в напрямку, яке дало б найкращі результати в порівнянні зі старим прогнозом.

Базове рівняння має наступний вид:

$$F [t+1] = F [t] + a * e [t],$$

де t – часовий період (наприклад, 1-й рік, 2-й рік і т.д.);

$F [t]$ – прогноз, зроблений у момент часу t ; $F [t+1]$ відображає прогноз у часовий період, наступний безпосередньо за моментом часу t ;

a – константа згладжування;

$e [t]$ – погрішність, тобто розходження між прогнозом, зробленим у момент часу t ; і фактичними результатами спостережень у момент часу t .

Таким чином, константа згладжування є величиною, що самокорегується. Іншими словами, кожен новий прогноз являє собою суму попереднього прогнозу і поправочного коефіцієнту, що і пересуває новий прогноз у напрямку, що робить попередній результат більш точним (табл.3). Розглянемо приклад наведений на рис.3.

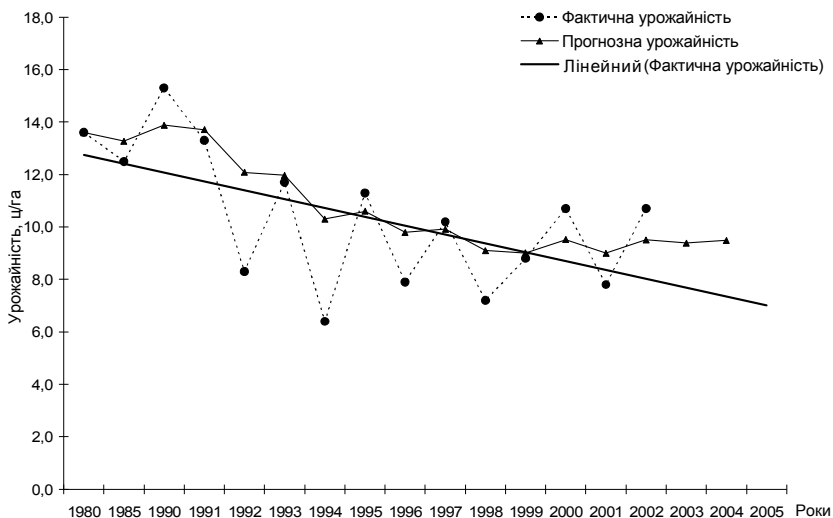


Рис. 3. Прогнозування урожайності соняшнику по Миколаївській області за допомогою методу експоненціального згладжування

Як ми бачимо, на рис. 3 при прогнозуванні з використанням лінії тренда пропускається стрибок функції базової лінії, тоді як при прогнозі з застосуванням згладжування він відстежується.

Згладжування є дуже корисним в тих випадках, коли в тимчасовому ряді спостерігаються істотні розходження в рівнях даних. Як бачимо, на рис.3 за методом експоненціального згладжування урожайність соняшнику, яка прогнозується на протязі 2002-2004рр. збільшується. При прогнозуванні виконаному за допомогою згладжування, фактична базова лінія відслідковується досить точно.



Рис. 4. Динаміка прогнозування урожайності соняшнику по Миколаївській області за допомогою трьох методів

Аналізуючи рис.4, можна зробити висновок, що метод прогнозування під назвою експоненціальне згладжування враховує ефекти стрибка функції набагато краще, ніж способи, які наведені вище.

Наведемо ще приклад прогнозування валового збору зернових та зернобобових культур по Україні з використанням методу експоненціального згладжування (рис.5).

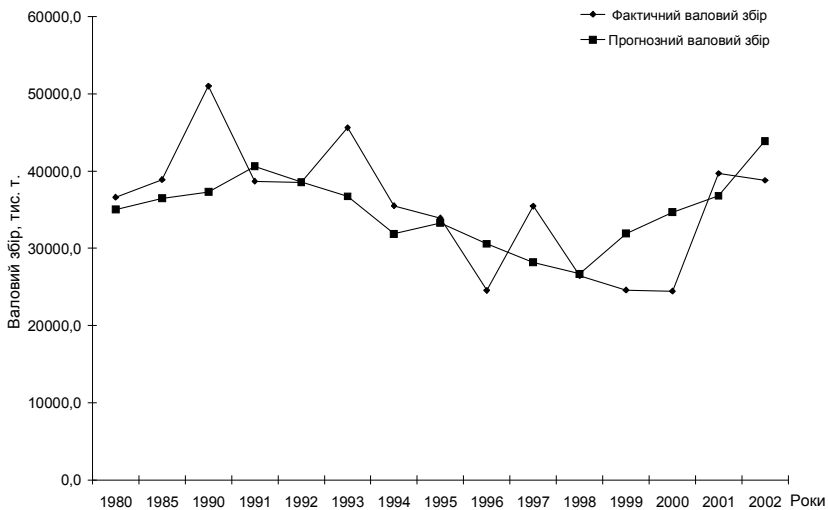


Рис. 5. Прогнозування валового збору зернових та зернобобових культур по Україні за допомогою методу експоненціального згладжування

Як видно з рис.5, найбільша відносна помилка прогнозу спостерігається в 1990р. (71,28%), в 1991р. (37,04%) та в 2002р. (31,22%). В інші роки дані прогнозного валового збору мають незначне відхилення з фактичними даними валового збору зернових та зернобобових культур по Україні. Прогнозний валовий збір має чітку тенденцію до зростання за наступні 2003-2004рр.

Нами було запропоновано три основних методу прогнозування розвитку виробництва сільськогосподарської продукції по Миколаївській області та по Україні.

Якщо порівняти всі ці три методи прогнозування, то можна зробити висновки, що метод середньої ковзної є швидким, але досить неточним засобом виявлення загальних тенденцій часового ряду. Пересунути межу оцінки майбутнього по часовій осі можна за допомогою методу прогнозування із застосуванням регресивного аналізу, але він також досить неточний. Але метод прогнозування під назвою “експоненціальне згладжування” враховує ефекти стрибка функції набагато краще, ніж попередні методи. Отже, прогнозу-

вання з використанням методу експоненціального згладжування являє собою ефективний та найкращий метод прогнозування.

При прогнозуванні з використанням методу експонентного згладжування варто уникати у діалоговому вікні “експоненціальне згладжування” використання параметра Фактор загасання, котрий менше значення 0,7. Якщо створюється враження, що при більшому значенні константи згладжування засіб Експоненціальне згладжування дає найбільш кращий результат то, імовірно все-го, це відбувається завдяки високому рівню автокореляції у тимчасовому ряді. Тому, іншими словами, необхідно скористатися іншими методами прогнозування.

Метод експоненціального згладжування також може допомогти розробити бізнес-план свого сільськогосподарського підприємства, відповісти на багато питань (наприклад, такі: чи варто очікувати підвищення чи зниження попиту на вироблену продукцію, чи підвищиться (понизиться) рівень цін і (що, імовірно, навіть більш важливо) до якого ступеня і т.д.).

На завершення доцільно наголосити, що вибір методу прогнозування — це наслідок змістовного аналізу конкретного процесу. Такий аналіз має не лише дати відомості про хід і кількісні характеристики процесу в минулому, але й оцінити його можливе майбутнє. Але за будь-яких обставин описані методи прогнозування будуть корисними і до певної міри ефективними, бо дозволяють істотно обмежити множину альтернативних варіантів економіко-статистичного моделювання перебігу процесу в часі та прогнозування його майбутнього стану.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспектива розвитку. Інформаційно-аналітичний збірник (випуск 6) / За ред. П.Т.Саблука та ін. – К.: ІАЕ УААН, 2003.– 764 с.

2. Бизнес-анализ с помощью Microsoft Excel, 2-е издание.: Пер. с. англ. -М.: Вильямс, 2003. – 448 с.

3. Дослідження операцій в економіці: Підручник для студентів вузів /Харк. нац.аграрн.ун-т ім. В.В.Докучаєва. – Харків: Гриф, 2002.-580 с.

4. Статистичний збірник “Рослинництво Одеської області”. Одеське обласне управління статистики, 2002. – 133 с.