

**В.Ф. Гамалій, проф., д-р фіз.-мат. наук, С.А. Романчук, доц., канд. техн. наук,  
І.В. Фабріка, асист.**

*Кіровоградський національний технічний університет*

## Прогнозування та оцінка перспектив виробництва сівалок в Україні

У статті розкривається сутність прогнозування та оцінки перспектив виробництва сівалок в Україні, проведено аналіз ситуації, що склалася в Україні за останні роки, зроблено прогноз розвитку галузі на кілька років вперед.

**прогноз, аналіз, оцінка, сівалка**

За тривалий період в Україні сформувалася потужна база машинобудування для АПК, що об'єднувала понад 130 спеціалізованих та майже 330 суміжних підприємств. За роки незалежності кількість таких підприємств зростала за рахунок конверсії та перепрофілювання. Проте мали місце й негативні тенденції. Нерідко виробництвом або складанням аналогічних машин займалися кілька підприємств, унаслідок чого розпорозувалися сили і фінансові можливості. При цьому потужності як традиційних (базових), так і перепрофілюваних підприємств були не завантажені.

Розвиток сільськогосподарського машинобудування за роки незалежності характеризувався суттєвим інноваційним оновленням. За цей період було ухвалено дві державні програми розвитку вітчизняного машинобудування для АПК, реалізація яких мала позитивні результати. Якщо у 1990 р. частка необхідної для аграрного сектору номенклатури машин, розроблених в Україні, дорівнювала лише 27%, то у 2002 р. цей показник збільшився до 85%. За останні десять років було модернізовано чверть техніки, що виробляється в Україні (2500 найменувань).

Такий прорив у науково-інноваційному напрямі технічної політики в аграрному секторі значною мірою зумовив перелом у сільськогосподарському машинобудуванні. Починаючи з 1997 р., обсяги виробництва та реалізації техніки щорічно зростають на 8 - 10%. У 2002 р. виготовлено і реалізовано продукції на 1,7 млрд. грн., що майже у 1,9 раза більше, ніж у 1997 р.

Збільшення обсягів виробництва відбувається практично за всіма видами техніки і найбільше - посівних агрегатів. Цьому сприяло запровадження у 1997р. фінансового лізингу техніки, заходів державної підтримки сільсько-господарського машинобудування та сільськогосподарських підприємств у придбанні технічних засобів, а головне - докорінне реформування аграрного сектору та суттєве його фінансове оздоровлення (рис.1).

Реалізація цих заходів, за підрахунками фахівців, дасть можливість збільшити виробництво сільськогосподарської техніки до 2010 р. у 3,7 рази, у т. ч. тракторів - у 2 рази, а зернозбиральних комбайнів - у 3 рази (табл.1).

Досягнення таких параметрів розвитку вітчизняного сільськогосподарського машинобудування означатиме утвердження незворотності економічного зростання в галузі. Проте, враховуючи глибину кризи технічного забезпечення аграрного сектору, такі показники ще недостатні для ефективної реалізації технічної політики на селі.

Потрібні дієвіші механізми міжгалузевого узгодження технічних і фінансових параметрів виробництва та продажу техніки.

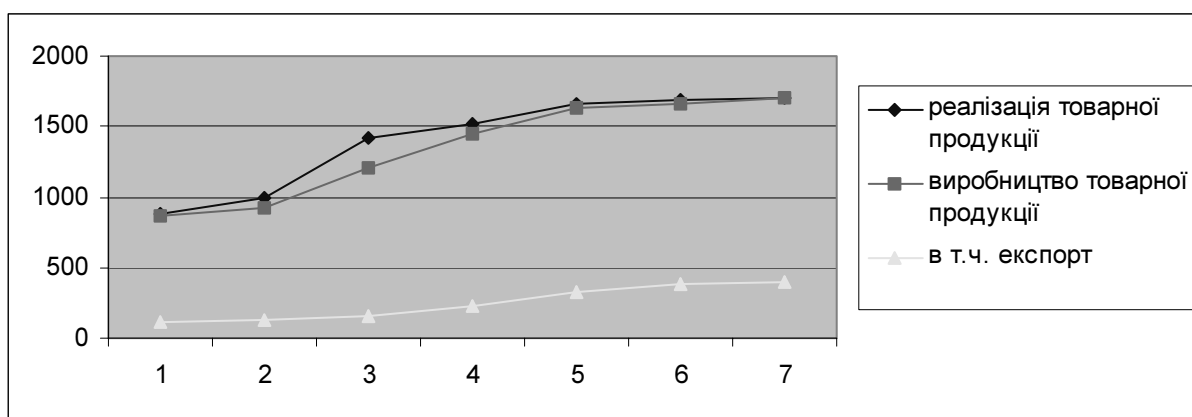


Рисунок 1 - Динаміка виробництва і реалізації продукції сільськогосподарського машинобудування, у порівняльних цінах

Таблиця 1 – Прогнози виробництва техніки для АПК

Найменування	2003	2004	2005	2007	2010
Всього, млн. грн..	1600	2200	2800	4000	6000
У т. ч. трактори, шт.	4500	6000	7200	10000	16000
зернозбиральні комбайни, шт.	1000	2000	3000	5000	6000
обладнання для переробки	200	210	260	320	460

Розвиток машинобудування для АПК має ґрунтуватися насамперед на вимогах аграрного сектору до техніки та формування системи машин для галузі на ринкових засадах. З урахуванням цього необхідні структурні перетворення в машинобудуванні для АПК, що мають забезпечувати:

- розширення наукоємного виробництва техніки, машин і обладнання;
- впровадження сучасних енергозберігаючих технологій виробництва техніки;
- надання пріоритетності проблемам якості, технічного сервісу та підвищення конкурентоспроможності нових моделей техніки;
- створення і виробництво сучасних енергетичних засобів, дизельних двигунів, інших агрегатів;
- збільшення виробництва зернозбиральних комбайнів і тракторів.

Головною умовою забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарської техніки є підвищення якості машин і агрегатів шляхом:

- розширення систем автоматизованого проектування сільськогосподарської техніки;
- запровадження модульного принципу побудови конструкцій з використанням уніфікованої елементної бази, застосування прогресивних конструкційних матеріалів;
- запровадження контролю параметрів якості вже на етапі створення конструкцій машин;
- збільшення у 2 - 3 рази доремонтного наробітку (до відмови) у вітчизняних тракторів і комбайнів;
- підвищення у 2 - 3 рази зносостійкості робочих органів ґрунтообробних машин;
- підвищення на 15 - 20% енергоощадності тракторів, комбайнів та інших видів сільськогосподарських машин;
- розширення використання переваг серійного виробництва.

Разом з тим велике значення для розвитку підприємств АПК має успішна робота

їх маркетингових служб, яка повинна забезпечити успіх на ринку завдяки виконанню комплексу заходів пов'язаних з реалізацією ефективної товарної політики; цінової політики у сфері реклами та просування продукції, а також організацію системи товароруку та збуту продукції. Слід зазначити, що система збуту продукції та комплекс заходів, що з нею пов'язаний, є дуже важливим елементом успішної діяльності підприємств-виробників сільськогосподарської техніки на ринку, адже споживачам цієї техніки є сільгоспвиробники, які в теперішніх економічних умовах мають досить обмежені фінансові можливості і не здатні самі забезпечити себе необхідною технікою, комплектуючими та запасними частинами, а часто навіть мають значні проблеми з ремонтом та сервісним обслуговуванням техніки [2].

Для прийняття будь-якого обґрунтування економічного рішення, особливо у такій важливій для підприємства сфері як збутова діяльність, над звичайно важливо мати достатньо обґрунтовані і об'єктивні прогнози обсягів виробництва продукції. Проте отримати достовірний прогноз в сучасних перехідних умовах дуже важко – у такий період як правило змінюються тенденції, що робить неможливим використання бази даних попередніх періодів. Для виявлення періодів зміни тенденцій розвитку розглянемо динаміку зміни обсягів виробництва починаючи з 1950 р. (табл.2).

Таблиця 2 – Динаміка зміни обсягів виробництва починаючи з 1950 р.

Рік	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1991
Вир. тис. шт	62,2	66,1	72,2	78,9	63,1	90,9	78,0	75,2	57,1	48,8

1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
17,7	17,1	4,2	1,5	1	1,3	0,7	1,2	1,95	3,68	4,72	7,16

Для більш наглядного представлення тенденції виробництва сівалок на Україні у зазначений період дамо графічну ілюстрацію цим даним, відклавши по горизонталі роки, а по вертикалі обсяг виробництва. Для зручності за початок відліку виберемо 1950 рік (рис.2).

Аналізуючи тенденції зміни обсягів виробництва, можна виділити чотири періоди:

- період стабільно високих обсягів (1950-1993 р.р.);
- період стрімкого падіння (1993-1997 р.р.);
- період стабільно низьких обсягів (1997-2002 р.р.);
- період зростання (2002-2005р.р.).

Процес зміни обсягів виробництва сівалок на Україні в період з 1992 по 2005 роки є дуже динамічним, тому використання для прогнозу трендових моделей не є доцільним. Взагалі, починаючи з1992 року, ми маємо справу з очевидною зміною тенденцій в економічних явищах, що лежать в основі виробництва, тому використовувати для прогнозування дані, отримані раніше 1992 року не можна, більш доцільно використати невелику кількість свіжих даних і мати таким чином справу з адаптивними моделями.

Аналізуючи період з 1994 року, можна зробити висновок про існування все ж таки певних тенденцій зміни обсягів виробництва.

Таким чином, для отримання достовірних прогнозів застосуємо наступну методику: на період 1994-2005 років побудуємо трендову модель, висунувши гіпотезу про існування залежності за параболою другого порядку; на період починаючи з 2002 р., де горизонт прогнозування досить малий, застосуємо адаптивні моделі.

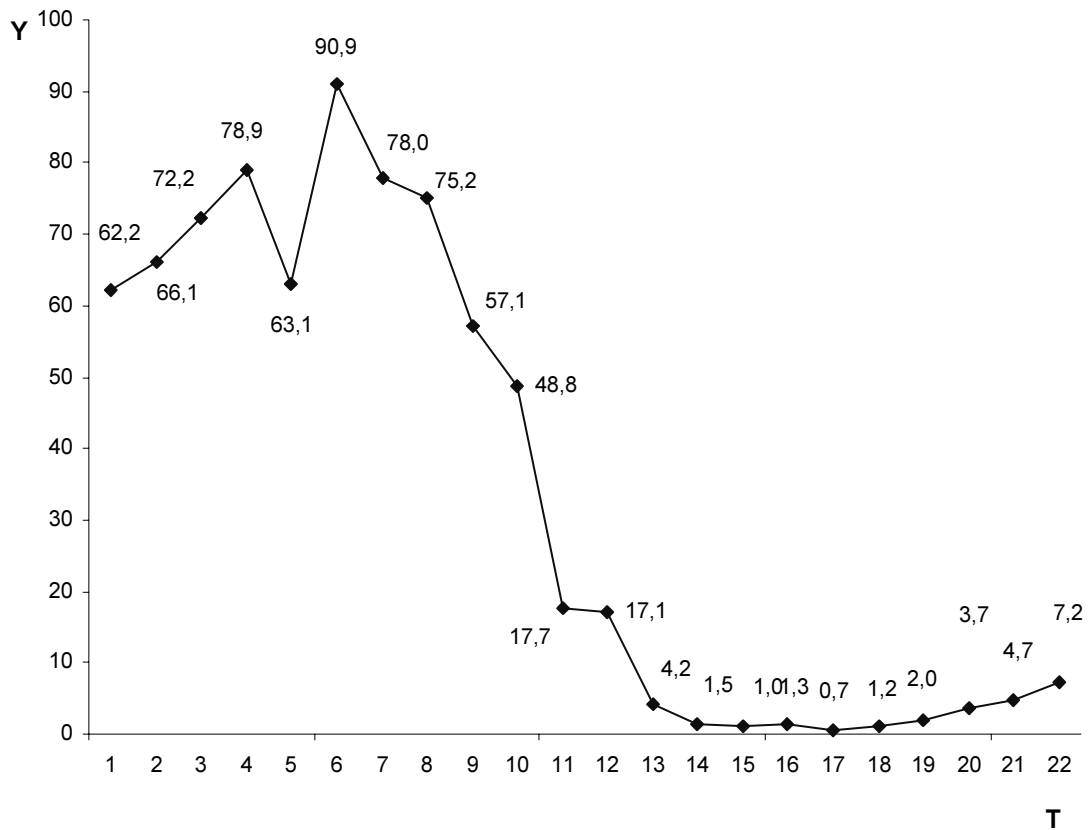


Рисунок 2 - Тенденції виробництва сівалок на Україні

Для отримання рівняння тренду на горизонті прогнозування, починаючи з 1994р., складемо таблицю даних (табл.3) та виконаємо необхідні розрахунки.

Таблиця 3 – Дані для отримання рівняння тренду на горизонті прогнозування, починаючи з 1994 р.

Рік	X	Y	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	XY	X <sup>2</sup> Y
1994	0	17,7	0	0	0	0	0
1995	1	17,1	1	1	1	17,1	17,1
1996	2	4,2	4	8	16	8,4	16,8
1997	3	1,5	9	27	81	4,5	13,5
1998	4	1	16	64	256	4	16
1999	5	1,3	25	125	625	6,5	32,5
2000	6	0,7	36	216	1296	4,2	25,2
2001	7	1,2	49	343	2401	8,4	58,8
2002	8	1,95	64	512	4096	15,6	124,8
2003	9	3,68	81	729	6561	29,44	298,08
2004	10	4,72	100	1000	10000	47,2	472
2005	11	7,16	121	1331	14641	78,76	866,36
2006	66	62,21	506	4356	39974	224,1	1941,14

Параметри моделі визначимо з системи рівнянь (1-5):

$$\begin{cases} \sum y = na_0 + a_1 \sum x + a_2 \sum x^2 \\ \sum xy = a_0 \sum x + a_1 \sum x^2 + a_2 \sum x^3 \\ \sum x^2 y = a_0 \sum x^2 + a_1 \sum x^3 + a_2 \sum x^4 \end{cases} \quad (1)$$

Підставивши в систему обраховані за таблицею значення, отримаємо, записавши систему у більш зручному вигляді.

$$\begin{cases} 12a_0 + 66a_1 + 506a_2 = 62,21 \\ 66a_0 + 506a_1 + 4356a_2 = 224,1 \\ 506a_0 + 4356a_2 + 39974a_2 = 1941,14 \end{cases} \quad (2)$$

або

$$\begin{cases} a_0 + 5,5a_1 + 42,17a_2 = 5,18 \\ a_0 + 7,67a_1 + 66a_2 = 3,4 \\ a_0 + 8,61a_1 + 79a_2 = 3,84 \end{cases} \quad (3)$$

Приводячи систему до трикутного вигляду, маємо:

$$\begin{cases} a_0 + 5,5a_1 + 42,17a_2 = 5,18 \\ a_1 + 10,98a_2 = -0,82 \\ a_2 = 0,45 \end{cases} \quad (4)$$

Знаходимо параметри моделі:  $a_1 = 0,45$ ;  $a_2 = -5,8$ ;  $a_0 = 18,1$ .

Таким чином, модель має вигляд:

$$y = 18,1 - 5,8x + 0,45x^2 \quad (5)$$

Щоб виконати прогноз на 2006 та 2007 роки, зауважимо, що в змінній  $x$  ці роки набувають значень відповідно  $x_1 = 12$ ;  $x_2 = 13$

Тоді для 2006 року прогнозне значення обсягу виробництва становить:

$$Y_{2004} = 18,1 - 5,8 * 12 + 0,45 * 12^2 = 13,3$$

$$Y_{2005} = 18,1 - 5,8 * 13 + 0,45 * 13^2 = 18,75$$

Тобто, у 2006 році слід розраховувати на обсяг виробництва сівалок біля 13,3 тис. шт., у 2007 році – приблизно 18,75 тис. шт.

У 2008 році обсяг виробництва сівалок може скласти у тис. штук:

$$Y_{2006} = 18,1 - 5,8 * 14 + 0,45 * 14^2 = 25,1$$

Робити більш далекий прогноз з врахуванням ситуації, що склалася не доцільно.

Виконаємо прогнозування користуючись адаптивним методом. Спочатку використаємо абсолютні прирости обсягу виробництва за період 2002-2005 років:

$$\Delta_1 = 3,68 - 1,95 = 1,73$$

$$\Delta_2 = 4,72 - 3,68 = 1,04$$

$$\Delta_3 = 7,16 - 4,72 = 2,44$$

Середній приріст:

$$\bar{\Delta} = \frac{1,73 + 1,04 + 2,44}{3} = 1,74$$

Тоді прогнозні значення (тис. шт.):

$$Y_{2004} = 7,16 + 1,74 = 8,9$$

$$Y_{2005} = 7,15 + 2 * 1,74 = 10,64$$

$$Y_{2006} = 7,16 + 3 * 1,74 = 12,38$$

Зробимо розрахунки прогнозних значень за темпами приросту виробництва:

$$\delta_1 = \frac{3,68}{1,95} = 1,89$$

$$\delta_2 = \frac{4,72}{3,68} = 1,28$$

$$\delta_3 = \frac{7,16}{4,72} = 1,52$$

Середнє значення темпу приросту складає:

$$\bar{\delta} = \sqrt[3]{1,89 * 1,28 * 1,52} = \sqrt[3]{3,677} = 1,544$$

Виконаємо прогноз:

$$Y_{2004} = 7,16 * 1,544 = 11,06$$

$$Y_{2005} = 7,16 * (1,544)^2 = 17,07$$

$$Y_{2006} = 7,16 * (1,544)^3 = 26,35$$

Порівнюючи отримані значення можна зробити висновок про відсутність достатньо чіткої тенденції розвитку, особливо починаючи з 1990 року. Для отримання більш точного прогнозу необхідно мати більш широкую базу даних, особливо для періоду зростання.

Разом з тим отримані результати дають можливість сподіватися на обсяги виробництва у 2006 році у межах 9-11 тис. штук сівалок, у 2007 році у межах 15-17 тис. штук сівалок, у 2008 році у межах понад 20 тис. штук сівалок.

Такі значення дають можливість сподіватися на збільшення маркетингових зусиль у напрямку посилення збутової діяльності, поліпшення системи просування товару, стимулювання продажу.

## Список літератури

1. Гмурман В. С. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1972.
2. Голик С.С. Стратегия и тактика маркетинга. Учебное пособие "Основы маркетинга", часть 2. Гомель, ВКШ ГКИ, 1992. – с. 62.

В статье раскрывается сущность прогнозирования и оценки перспектив производства сеялок в Украине, проведен анализ ситуации, которая сложилась в Украине за последние годы, сделан прогноз развития отрасли на несколько лет вперед.

In clause the essence of forecasting and rating of prospects of manufacture of seeders in Ukraine is opened, the analysis of a situation is carried out (spent) which has developed in Ukraine for last years, the forecast of development of branch on some years forward is made.