

УДК 338.27:633.854.78(477.44)

АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ ЗМІН ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВАЛОВОГО ЗБОРУ І УРОЖАЙНОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ПО ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Грабовецький Б.Є.
Пітик О.В.

Проведено аналіз валового збору і урожайності насіння соняшнику та на основі результатів аналізу складено прогноз показників за методами простої екстраполяції та часового тренда на наступні п'ять років для Вінницької області.

Ключові слова: соняшник, урожайність, валовий збір, прогнозування, динамічні ряди, екстраполяція.

ВСТУП

На сьогоднішній день Україна є досить потужним виробником олійних. Слід звернути увагу на прагнення держави зайняти певне місце на світовому олійному ринку: у ролі постачальника насіння соняшнику для переробки його на заводах інших країн або у ролі переробника його на вітчизняних заводах і продавця олії, шротів, рослинних твердих жирів, біодизелю тощо. В

Вінницькій області вирощуванням соняшника займаються сільськогосподарські підприємства різних форм власності, зокрема державні підприємства, господарські товариства, сільськогосподарські кооперативи, господарства населення та фермерські господарства.

Сучасний світ живе в епоху корінних змін, які сьогодні відбуваються значно швидше, ніж у минулому. Щоб справитися з цими безпрецедентними у житті нинішніх поколінь змінами і зробити їх своїми союзниками, необхідно на ці зміни не стільки реагувати, скільки передбачати. Відтак, нині визначального значення набуває передбачувальна складова система управління, а звідси і потреба побудови прогнозів. Серед методів прогнозування слід виокремити екстраполяцію тенденції, на якій

Грабовецький Борис Євсєвич, к.е.н., доц. кафедри підготовки менеджерів, Вінницький національний технічний університет

Пітик Оксана В'ячеславівна, асистент кафедри економіки підприємства та економічної теорії Вінницький державний педагогічний університет ім. М.Коцюбинського, pituk@meta.ua, 097 25 80 177

базуються прості методи екстраполяції, часовий тренд, адаптивні методи.

Екстраполяція – це розповсюдження висновків, отриманих в результаті спостереження над однією частиною явища («передісторія», попередній період) на другу частину сукупності (наступний, прогнозний період). Прогнозування методами екстраполяції тенденції ґрунтуються на інерційності досліджуваних явищ (процесів, об'єктів), тобто із передумови, що тенденції і закономірності, що склалися в «передісторії» будуть з незначними змінами діяти і у прогнозованому періоді.

Мета роботи – провести аналіз валового збору і урожайності насіння сояшнику та на основі результатів аналізу скласти прогноз показників за методами простої екстраполяції та часового тренда на наступну п'ятирічку.

Дослідження тенденцій в останній час здійснюється у різних напрямках суспільно-економічного життя, зокрема:

- аналіз логіко-гносеологічних тенденцій Київської духовно-академічної філософії [1];
- дослідження методів і тенденцій у відмиванні доходів, отриманих злочинним шляхом, дослідження тенденцій технічного розвитку засобів пожежогасіння [2];

- дослідження сучасних тенденцій розвитку вітчизняного машинобудування [3] тощо;

Аналіз наведених публікацій свідчить, що апарат дослідження, використаний авторами, надто обмежений. Застосовуються переважно графіки, таблиці, діаграми, темпи росту і приросту показників. Але варто зазначити, що в окремих публікаціях тенденції розвитку розглядаються у контексті взаємозв'язку досліджуваних показників з факторами, які визначають їх рівень (регресійні моделі) [4], [5]. Не заперечуючи прийнятність наведених вище методів дослідження тенденцій, зауважимо і про необхідність подальшого розширення і вдосконалення методичного апарату. Для цього варто ширше використовувати статистичні характеристики динамічних рядів, рівняння часового тренда та ін.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИНАМІЧНИХ РЯДІВ

Для аналізу динамічних рядів застосовується система статистичних (аналітичних) характеристик (табл.1).

Таблиця 1 Статистичні характеристики динамічних рядів та формули для їх розрахунків

Назва статистичних характеристик	базисні	Види ланцюгові	середні
1. Абсолютний приріст	$\Delta y = y_i - y_0$	$\Delta y = y_i - y_{i-1}$	$\Delta \bar{y} = \frac{y_n - y_0}{n - 1}$
2. Коефіцієнт росту	$K_p = \frac{y_i}{y_0}$	$K_p = \frac{y_i}{y_{i-1}}$	$\bar{K} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}}$
3. Темп росту	$T_p = K_p \cdot 100$	$T_p = K_p \cdot 100$	$\bar{T}_p = \bar{K}_p \cdot 100$
4. Темп приросту	$T_{np} = T_p - 100$	$T_{np} = T_p - 100$	$\bar{T}_{np} = \bar{T}_p - 100$
5. Середній рівень ряду			$\bar{y} = \frac{\sum \bar{y}}{n}$

де y_0, y_n - значення рівнів динамічного ряду відповідно у базисному та кінцевому періодах часу;
 n – кількість періодів динамічного ряду;

y_i, y_{i-1} - значення рівнів ряду відповідно у поточному і попередньому періодах;

Для оцінки коливності рівнів динамічного ряду використані такі показники:

$$1. \text{Розмах варіації } L = y_{\max} - y_{\min} \quad (1)$$

$$2. \text{Дисперсія } \sigma^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} \quad (2)$$

$$3. \text{Коефіцієнт варіації } \nu = \frac{\sigma}{\bar{y}} \cdot 100 \quad (3)$$

де y_{\max}, y_{\min} - відповідно максимальне і мінімальне значення рівнів динамічного ряду.

Наведені результати розрахунків статистичних характеристик для валового збору (обсягу виробництва) та середньої урожайності насіння сояшнику по Вінницькій області за 2000-2009 роки та аналіз динаміки зміни досліджуваних показників свідчить, що за 2000-2009 рр. спостерігалися значні коливання рівнів ряду. І лише з 2005 р. помітна певна сталість зростання показників. Цим і обумовлено проведення дослідження за два періодиб 2000-2009 рр. та 2005-2009 рр.

Про рівень мінливості показників можна судити, насамперед, по коефіцієнту варіації і розмаху варіації: рівень їх за десятиріччя (2000-2009рр.) значно випереджає рівень за друге п'ятиріччя (2005-2009 рр.).

Прогнозні значення досліджуваних показників на основі статистичних характеристик динамічного ряду визначаються за такими формулами:

$$y''_{n+T} = y_n + \Delta \bar{y} T \quad (4)$$

$$y''_{n+T} = y_n K_p^T \quad (5)$$

де y''_{n+T} - прогнозне значення показника на період $n+T$ ($T=1;2;3;4;5;\dots;T$);

y_n - фактичне значення досліджуваного показника за останній період «передісторії», тобто період, що передує прогнозованому;

T - кількість періодів, на яких складається прогноз;

\bar{K}_p - середній коефіцієнт росту за «передісторію»;

$\Delta \bar{y}$ - середній абсолютний приріст за «передісторію».

Таблиця 2 Аналітичні характеристики динаміки валового збору та урожайності соняшнику по Вінницькій області

Роки	Показники									
	Валовий збір соняшнику					Урожайність соняшнику				
	Значення валового збору, тис.ц	Абсолютний приріст (\pm)		Темп росту, %		Значення урожайності, ц з 1 га	Абсолютний приріст (\pm)		Темп росту, %	
Базисний		Ланцюговий	Базисний	Ланцюговий	Базисний		Ланцюговий	Базисний	Ланцюговий	
2000	614,0	-	-	100,0	-	12,7	-	-	100,0	-
2001	319,1	-294,9	-294,3	52,0	52,0	8,5	-4,2	-4,2	66,9	66,9
2001	532,5	-81,5	+213,4	86,7	166,9	12,4	-0,3	+3,9	97,6	145,9
2003	777,2	+163,2	+244,7	126,6	146,0	11,3	-1,4	-1,1	89,0	91,1
2004	520,3	-93,7	-256,9	84,7	66,9	8,3	-4,4	-3,0	65,4	73,5
2005	736,4	+122,4	+216,1	115,1	141,5	10,8	-1,9	+2,5	85,0	130,1
2006	977,9	+363,9	+241,5	159,3	132,8	15,1	+2,4	+4,3	118,9	139,8
2007	987,8	+373,8	+9,9	160,9	101,0	14,2	+1,5	-0,9	111,8	94,0
2008	2034,3	+1420,3	+1046,5	331,3	205,9	18,5	+5,8	+4,3	145,7	130,3
2009	2229,6	+1615,6	+195,3	363,1	109,6	20,5	+7,8	+2,0	161,4	110,8
1. Середнє значення:										
2000-2009	972,9	179,5		115,4		13,2	0,87		105,5	
2005-2009	1393,2	373,3		131,9		15,8	2,43		117,4	
2. Дисп-сія:										
2000-2009	417267,2					16,5				
2005-2009	469695,9					15,3				
3. Коефіцієнт варіації:										
2000-2009	66,4					30,6				
2005-2009	49,2					24,6				
4. Розмах варіації:										
2000-2009	1910,5					12,2				
2005-2009	1493,2					9,7				

Результати прогнозування досліджуваних показників наведені в табл.3.

Таблиця 3 Прогноз валового збору та урожайності соняшнику по Вінницькому області

Роки	Валовий збір соняшнику				Урожайність соняшнику			
	На основі середнього абсолютного приросту		На основі середнього коефіцієнта росту		На основі середнього абсолютного приросту		На основі середнього коефіцієнта росту	
	$(\bar{\Delta y})$		(\bar{K}_p)		$(\bar{\Delta y})$		(\bar{K}_p)	
	за даними		за даними		за даними		за даними	
	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009
2010	2409,1	2602,9	2573,0	2940,8	21,8	23,3	22,0	24,5
2011	2586,6	2976,2	2969,2	3879,0	22,6	25,8	23,3	28,8
2012	2768,1	3349,5	3426,4	5116,4	23,5	28,2	24,5	33,8
2013	2947,6	3722,8	3954,2	6748,5	24,4	30,6	25,9	39,4
2014	3127,1	4096,1	4563,0	8901,2	25,3	33,1	27,3	46,6
2015	3306,6	4469,5	5265,8	11740,7	26,2	35,5	28,8	54,7

Результати прогнозування засвідчують, що, по-перше, рівень запрогнозованих показників на основі середнього коефіцієнта росту значно перевищує прогностичні значення, отримані на основі середнього абсолютного приросту, і, по-друге, прогностичні величини, отримані на основі даних за 2005-2009рр. перевищують величину прогнозу на основі даних 2000-2009рр.. Останнє пояснюється значним зростанням досліджуваних показників у 2005-2009 рр., що відповідно обумовило збільшення середніх значень рівнів динамічного ряду. Так, у 2005-2009 рр. середній рівень виробництва і урожайності соняшнику відповідно становили 1393,1 тис. ц та 15,8 ц; у 2000-2009 рр. 972,9 тис. ц та 13,2 ц, а у 2000-2004 рр. 552,6 тис. ц та 10,6 ц.

Таким чином помітні значні відмінності показників за різні періоди, що і вплинуло на результати прогнозування.

2 ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ НА ОСНОВІ РІВНЯННЯ ЧАСОВОГО ТРЕНДА

Часовий тренд описує тенденцію зміни явища упродовж часу:

$$y_t = f(t) + \varepsilon_t \quad (6)$$

де $f(t)$ - детермінована не випадковий компонент процесу;

ε_t - випадковий компонент процесу.

В рівнянні тренда y_t - це рівні ряду, які є залежними величинами (функція), а незалежною величиною (аргументом) є час (t), t - це послідовний натуральний ряд чисел, який відповідає кожному рівню динамічного ряду. Тренд по суті описує фактичну «усереднену» для «передісторії» тенденцію досліджуваного явища, його зовнішні прояви.

Рівняння тренда може бути описане широким спектром залежностей [5]. Тому одним із найважливіших етапів проведення досліджень на основі рівняння часового тренда є відбір виду рівняння, яке найкращим чином описує тенденцію зміни досліджуваного явища. Рекомендується двостадійний відбір виду рівняння [6]. На першому етапі фактичні дані досліджуваного показника зображуються на графіку; на другому етапі з

урахуванням виду графіку та природи, сутності досліджуваного явища встановлюються види рівнянь, які найкращим чином описують зазначене явище. У дослідженнях тенденцій зміни обсягу виробництва та середньої урожайності насіння соняшнику використані такі рівняння (моделі) часового тренда: лінійне, квадратичне, показникові, степеневе-експоненціальне.

Відбір найприйнятнішого рівняння здійснюється шляхом порівняння статистичних характеристик, серед яких найвагоміші:

- тіснота зв'язку між досліджуваним показником і фактором;
- середнє відносне відхилення між фактичними значеннями досліджуваного показника (y) і розрахованими на основі рівняння тренда (y').

Показники тісноти зв'язку є:

- для парного лінійного рівняння (7) - парний лінійний коефіцієнт кореляції (r):

$$r = \frac{n \sum ty - \sum t \sum y}{\sqrt{\sum t^2 - (\sum t)^2} \sqrt{\sum y^2 - (\sum y)^2}} \quad (7)$$

- для нелінійних рівнянь (8)-(10) - парне кореляційне відношення (η):

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - y')^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} \quad (8)$$

де y' - розрахований на основі рівняння досліджуваній показник;

\bar{y} - середній рівень досліджуваного показника.

Рівняння вважається прийнятним, якщо $|r|, \eta > 0,7$. Середнє відносне відхилення між фактичними і розрахованими значеннями досліджуваного показника (середня помилка апроксимації, $\bar{\varepsilon}$) обчислюється за формулою:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - y'}{y} \right| 100\% \quad (9)$$

Вважається, що середня помилка апроксимації не повинна перевищувати 10%. Аналіз даних за досліджуваний період (табл.2) засвідчив, що в силу значних коливань показників у 2000-2004 рр. вивчення тенденцій за допомогою часового тренда

доцільно проводити окремо за два періоди: 2000-2009 рр. та 2005-2009 рр.

В табл.4 і 5 наведені основні статистичні характеристики рівнянь часового тренда, які відповідно характеризують тенденції зміни валового збору та урожайності соняшнику по Вінницькій області.

Таблиця 4 Дослідження тенденцій зміни валового збору соняшнику на основі рівняння часового тренда по Вінницькій області

Статистичні характеристики рівняння тренда	Моделі							
	$y = a_0 + a_1t$		$y = a_0 + a_1t + a_2t^2$		$y = a_0a_1^t a_2^{t^2}$		$y = a_0t^{a_1} \ell^{a_2t}$	
	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009
1.Парний лінійний коефіцієнт кореляції (кореляційне відношення)	0,842	0,933	0,953	0,951	0,956	0,970	0,956	0,944
2.Середня помилка апроксимізації, %	31,86	15,13	17,94	11,04	18,00	10,00	16,98	11,06

Таблиця 5 Дослідження тенденцій зміни урожайності соняшнику на основі рівняння часового тренда по Вінницькій області

Статистичні характеристики рівняння тренда	Моделі							
	$y = a_0 + a_1t$		$y = a_0 + a_1t + a_2t^2$		$y = a_0a_1^t a_2^{t^2}$		$y = a_0t^{a_1} \ell^{a_2t}$	
	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009
1.Парний лінійний коефіцієнт кореляції (кореляційне відношення)	0,754	0,953	0,918	0,954	0,910	0,954	0,916	0,955
2.Середня помилка апроксимізації, %	18,17	5,69	12,00	5,83	12,31	5,72	11,76	5,57

В процесі вибору кращого рівняння за незначних відмінностей показників, що характеризують тісноту зв'язку (r, η), перевагу варто надати рівнянню, яке характеризується найменшим значенням середньої помилки апроксимації ($\bar{\varepsilon}$).

Аналіз статистичних характеристик рівнянь свідчить, що за досить високого рівня тісноти зв'язку моделі за даними 2000-2009 рр. статистично неадекватні, тобто невідповідні, тому що середня помилка апроксимації значно перевищує допустимі межі ($\bar{\varepsilon} \leq 10,0\%$). Особливо це стосується рівнянь, наведених в табл. 4 і 5, які описують тенденцію зміни валового збору соняшника. Навіть для періоду 2005-2009 рр. зазначений критерій знаходиться на критичній межі.

Значно кращі показники, що характеризують тенденцію зміни урожайності соняшнику.

Аналітичне вирівнювання тренда – поширений метод екстраполяції тенденції, тобто побудови прогнозів. З цією метою використовується залежність:

$$y''_{n+T} = f(t_n + T) \quad (10)$$

де n - кількість одиниць сукупності первинних даних;

T – величина горизонту прогнозування (період часу, на який складається прогноз)

$$T \leq 1; 2; 3; \dots; T;$$

У таблицях 6 і 7 наведені два варіанти прогнозів, побудованих на основі найкращого, з точки зору характеристик, рівняння та лінійного рівняння. Такий підхід пояснюється тим, що в останні роки досліджуваного періоду (2005-2009 рр.) спостерігалось прискорене зростання показників і особливо валового збору насіння соняшнику, внаслідок чого прогнози за найкращим рівнянням (нелінійним) характеризуються значним збільшенням прогнозних показників. Тому варто побудувати прогнози на основі лінійних рівнянь тренда, які характеризуються більш поміркованим зростанням досліджуваних показників.

Таблиця 6 Прогноз валового збору соняшнику по Вінницькій області на 2010-2015рр.

Роки	На основі даних 2000-2009рр.			На основі даних за 2005-2009рр.		
	За кращим рівнянням		За лінійним рівнянням $y = a_0 + a_1t$	За кращим рівнянням		За лінійним рівнянням $y = a_0 + a_1t$
	Вид рівняння	Значення прогнозу		Значення прогнозу	Значення прогнозу	
2010	$y = a_0t^{a_1}l^{a_2}$	2949,5	1961,0	$y = a_0a_1^t a_2^{t^2}$	3607,1	2606,1
2011		3967,3	2140,6		5708,3	3010,4
2012		5368,0	2320,3		9467,2	3414,6
2013		7300,3	2499,9		16455,6	3818,9
2014		9971,6	2679,6		29976,4	4223,2
2015		13672,3	2859,2		57229,4	4627,5

Таблиця 7 Прогноз урожайності соняшнику по Вінницькій області на 2010-2015 рр.

Роки	На основі даних 2000-2009рр.			На основі даних за 2005-2009рр.		
	За кращим рівнянням		За лінійним рівнянням $y = a_0 + a_1t$	За кращим рівнянням		За лінійним рівнянням $y = a_0 + a_1t$
	Вид рівняння	Значення прогнозу		Вид рівняння	Значення прогнозу	
2010	$y = a_0 + a_1t + a_2t^2$	24,9	18,8	$y = a_0t^{a_1}l^{a_2}$	23,0	23,0
2011		29,3	19,8		25,7	25,3
2012		34,2	20,8		28,6	27,7
2013		39,7	21,9		31,7	30,1
2014		45,7	22,9		35,1	32,4
2015		52,2	23,9		38,8	34,9

Наведені в таблицях 6 і 7 дані підтверджують висловлену раніше думку: нелінійні моделі, які формально є кращими, забезпечують нереальне

зростання прогнозованих показників. Для порівняння результатів прогнозування у табл. 8 і 9 подані всі варіанти прогнозів, що реалізовані різними методами.

Таблиця 8 Варіанти прогнозів валового збору соняшника по Вінницькій області на 2010-2015 рр.

Роки	На основі середнього абсолютного приросту (Δy)		На основі середнього коефіцієнта росту (K_p)		На основі кращого рівняння		На основі лінійного рівняння	
	За даними по роках		За даними по роках		За даними по роках		За даними по роках	
	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009
2010	2409,1	2602,9	2573,0	2940,8	2949,5	3607,1	1961,0	2606,1
2011	2586,6	2976,2	2969,2	3879,0	3967,3	5708,3	2140,6	3010,4
2012	2768,1	3349,5	3426,4	5116,4	5368,0	9467,2	2320,3	3414,6
2013	2947,6	3722,8	3954,1	6748,5	7300,3	16455,6	2499,9	3818,9
2014	3127,1	4096,1	4563,0	8901,2	9971,6	29976,4	2679,6	4223,2
2015	3306,6	4469,5	5265,8	11740,7	13672,3	57229,4	2859,2	4627,5

Таблиця 9 Варіанти прогнозів урожайності соняшнику по Вінницькій області на 2010-2015рр.

Роки	На основі середнього абсолютного приросту (Δy)		На основі середнього коефіцієнта росту (K_p)		На основі кращого рівняння		На основі лінійного рівняння	
	За даними по роках		За даними по роках		За даними по роках		За даними по роках	
	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009	2000-2009	2005-2009
2010	21,8	23,3	22,0	24,5	24,9	23,0	18,8	23,0
2011	22,6	25,8	23,3	28,8	29,3	25,7	19,8	25,3
2012	23,5	28,2	24,5	33,8	34,2	28,6	20,8	27,7
2013	24,4	30,6	25,9	39,7	39,7	31,7	21,9	30,1
2014	25,3	33,1	27,3	46,6	45,7	35,1	22,9	32,4
2015	26,2	35,5	28,8	54,7	52,2	38,8	23,9	34,9

ВИСНОВКИ

Порівняння усіх альтернативних варіантів прогнозування дає можливість відбору найбільш прийнятного. Такий вибір можна здійснити методом генерування ідей, зокрема «мозковою атакою». За нашими розрахунками найбільш реальні прогнози одержані на основі середнього абсолютного приросту та лінійного рівняння. Прогноз, одержаний на основі середнього абсолютного приросту показує, що в порівнянні з 2000 роком, валовий збір насіння соняшнику по Вінницькій області зростає у 2015 році в 7 раз, а в порівнянні з 2009 – в 3 рази. Схожа тенденція спостерігається з прогнозуванням рівня врожайності, яка у 2015 році, може сягнути біля 35 ц/га, що в 1,7 раз більше за показники 2009 року, але

якщо показник валового збору зростає швидше, ніж показник врожайності, це може свідчити про екстенсифікацію виробництва, а отже не дотримання структури сівозмін. Тому, це ще раз підтверджує необхідність формування методів контролю державою за збереженням якості ґрунтів. Доцільним є заборона використання земельних ділянок сільськогосподарського призначення для ведення товарного сільськогосподарського виробництва без затверджених у випадках, визначених законом, проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь. За порушення цього положення притягувати сільськогосподарські підприємства адміністративної відповідальності.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мозгова Н.Г. Київська духовно-академічна філософія: аналіз логіко-гносеологічних тенденцій: Автореферат дисертації доктора філософських наук // Н.Г.Мозгова. – К.: КНУ ім.Т.Шевченко, 2006. – 33с.
2. Дуношкін В.О. Дослідження тенденцій технічного розвитку системи порошкового пожежогасіння / В.О. Дуношкін, С.Ю. Огурцов, Л.Г. Барташевська // Науковий вісник України НД і ПБ. – 2009. - №1(19). – С.102-107.
3. Плахотнюк О. Дослідження сучасних тенденцій розвитку вітчизняного машинобудування/ О. Плахотнюк //Збірник наукових праць «Економічний аналіз» Дніпродзержинського технічного університету. – 2010. – вип.4. – С.58-61.
4. Колісник Б.І. Економіко-статистичне дослідження розвитку лісгосподарських підприємств / Б.І. Колісник, О.М. Шубалій // Статистика України. – 2007. - №4. – С.58-64.
5. Дутка Г.Я. Статистично-регресійний аналіз тенденції ринків банківських депозитів та кредитів населення / Г.Я. Дутка // Регіональна економіка. – 2004. - №3. – С.48-106.
6. Грабовецький Б.С. Теорія і практика прогнозування в управлінні сучасним виробництвом: бурякоцукровий комплекс. Монографія / Б.С. Грабовецький – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2002. – 264с.