

даткових робочих місць, активному залученню молоді в сільське господарство та ефективній зайнятості селян у період міжсезонного виробництва. Важливим джерелом поглинання надлишків робочої сили і формування ефективного використання трудових ресурсів села залишається розвиток малого сільськогосподарського підприємництва.

Література:

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку: Інформаційно-аналітичний збірник (випуск 5) / За ред. П. Т. Саблука та ін. – К. : ІАЕ УААН, 2009. – 647 с.
2. Андрійчук В. Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз: Моногр. / В. Г. Андрійчук; Київ, нац. екон. ун-т. – К., 2005. – 290 с.
3. Величко О. В. Стратегія ефективного використання трудових ресурсів у сільськогосподарських підприємствах // Економіка АПК. – К., 2011. – № 5. – С. 147-152.
4. Пріоритетні напрямки і механізми відновлення та модернізації ресурсного потенціалу національного АПК: Зб. наук. праць / НАН України. Ін-т економіки; Редкол.: В. М. Трегобчук (відп. ред.) та ін. – К. : Ін-т економіки НАН України, 2007. – 131 с.
5. Про основні засади державної аграрної політики на період до 2015 року [Електронний ресурс]: закон України від 18 трав. 2005 р. № 2982-IV // Режим доступу : <http://www.president.gov.ua/documents/3475.html>
6. Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки [Електронний ресурс]: закон України від 30 січ. 2007 р. № 537-V. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.
7. Україна у цифрах у 2010 році / Державний комітет статистики України: За редакцією О. Г. Осауленка. – К. : Видавництво «Консультант», 2011. – 247 с.

Рецензент – д.е.н., професор Плаксієнко В. Я.

УДК 631.315:629.315.783:525

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФУНКЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ КАК ОСНОВА СИСТЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ, ПЛАНИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ

Лушнікова Е.Н., аспірант

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Природна вимога до підвищення надійності і логічної послідовності економічного прогнозу полягає в зменшенні до мінімуму числа допущень (постулатів, гіпотез).

Natural requirement to the increase of reliability and logical sequence of economic prognosis consists in diminishing to the minimum of number of assumptions (postulates, hypotheses).

Постановка проблеми. В моделях економічного прогнозування нецелесообразно брати очень большое число опорных показателей, так как нельзя априори гарантировать их совместность и надежность.

Из большого числа различных моделей, которые используются в экономическом прогнозировании, выше перечисленным критериям отвечают модели, которые используют экономико-математические методы на базе производственных функций [1].

Производственные функции, как правило, являются функциями цели при оптимизации экономических показателей производства и рассмотрение прикладных задач на их основе является актуальным.

Анализ последних исследований и публикаций. В работах [1-5] был разработан новый эффективный технологический и алгоритмический инструментарий определения производственных функции зерновых культур в реальных полевых условиях органически связанных со существующими технология производства зерна озимой пшеницы и ярового ячменя. Основой, объединяющей технологический и алгоритмический инструментарий в единую систему, являются установленные связи многофакторной функции реакции растений на внешние условия с ее геометрическим отображением в NPK- пространстве.

Постановка задания. Продемонстрировать эффективность использования производственных функций зерновых культур для экономического прогнозирования урожайности, планирования и организации производства зерна озимой пшеницы и ярового ячменя.

Изложение основного материала исследования. Производственная функция – это функция, независимые переменные которой принимают значения объемов затрачиваемых или используемых ресурсов, а значения функции имеют смысл величин объемов выпуска.

$$Y = Y(X_1, X_2, \dots, X_n), Y \geq 0. \quad (1)$$

По экономическому смыслу ресурсы $X_1 \geq 0, \dots, X_n \geq 0$.

Следовательно, производственная функция – зависимость результата производственной деятельности от обусловивших его факторов производства (ресурсов).

Использованию производственных функций в сельском хозяйстве посвящена классическая монография Хеди и Диллона [6].

Идеи, изложенные в монографии [6], существенное развитие получили в недавно опубликованных работах [1-5].

Научные основы создания экономических моделей прогнозирования в сельском хозяйстве, в частности в растениеводстве, принципиально отличаются от основ экономических моделей прогнозирования в промышленности. Такое различие обусловлено тем обстоятельством, что для растений существуют физиологические законы их развития: закон минимальных лимитирующих факторов (закон Либиха, 1847г.) и закон максимальных лимитирующих факторов (закон Шелфорда, 1913г.).

Изучение закономерностей физиологического растения от внешних факторов: почвенно-климатические условия, обеспечение растений питанием и способов обработки почвы и др., позволяют экспериментально определить многофакторные функции реакции растений $Y = Y(X_1, X_2, \dots, X_n)$ на эти внешние факторы (X_i - внешние факторы, влияющие на физиологическое состояние растений).

В работах [1-3] многофакторные функции реакции растений на эти внешние факторы интерпретируются как гиперповерхности в ограниченном пространстве своих переменных. Границы этого пространства определяются законами Либиха и Шелфорда. Тогда, на основании обобщенной теоремы Ферма, можно утверждать, что при некотором фиксированном значении Y_0 семейство (спектр) уровней гиперповерхности $Y(X_1, X_2, \dots, X_n) = Y_0$ содержит поверхность, которая имеет особую точку, где градиент к поверхности обращается в ноль. Последнее обстоятельство позволяет однозначно определить аналитический вид поверхности в окрестности особой точки (теорема Тома-Арнольда).

В работе [2] была сформулирована теорема об особых точках функции реакции озимой пшеницы на внесение доз азотных, фосфорных и калийных действующих веществ, содержащих в удобрениях. Согласно этой теореме, поверхности уровня функции реакции озимой пшеницы на внесения азотных $X_1=N$, фосфорных $X_2=P$ и калийных $X_3=K$ удобрений в малой окрестности особой точки $Y_0=Y_K$ имеет два типа простейших особых точек поверхности уровня: эллиптическую и гиперболическую, наличие которых было уставлено в результате анализа экспериментальных данных [1,3,4]. В этом случае однопараметрическое семейство поверхностей имеет вид [2]:

$$Y(X_1^0, X_2^0, X_3^0) + \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^3 c_{ij} (X_i^0 - x_i)(X_j^0 - x_j) = Y_0, c_{ij} = \partial^2 Y(x_i, x_j) / \partial x_i \partial x_j \quad (2),$$

где $Y(X_1^0 = N^0, X_2^0 = P^0, X_3^0 = K^0)$ - величина урожая в особой точке, x_i - малые отклонения от точки X_i^0 .

Функция реакции растений на внесение доз действующих веществ, содержащих в удобрениях, отображенная на плоскость экономических переменных “затраты-выпуск”, является производственной функцией технологического процесса выращивания растений, определяющая выход продукции от переменного фактора (ресурс действующего вещества).

Во второй половине 20 века агрономы и экономисты США разработали агроэкономическую систему «cropping-system», которая предназначена для определения производственной функции сельскохозяйственных культур в реальных полевых условиях без существенных изменений схем технологических процессов выращивания растений.

Современная агрономическая система «cropping-system» включает не менее 30-40 тестовых делянок, выделенных на полевом участке не более 10 соток [4]. В этом случае, эффективная повторность каждой тестовой делянки соответствует трем или четырем.

Для определения 10 параметров трехфакторной производственной функции (2) по экспериментальным данным, удобно её представить не в канонической, а полиномиальной форме в виде:

$$Y(N, P, K) = b_0 \pm b_1 N \pm b_2 N^2 \pm b_3 P \pm b_4 P^2 \pm b_5 K \pm b_6 K^2 \pm b_7 NP \pm b_8 NK \pm b_9 PK \quad (3)$$

Знаки “ \pm ” учитывают различные типы возможных семейств однопараметрических поверхностей, имеющих особые эллиптические и гиперболические точки.

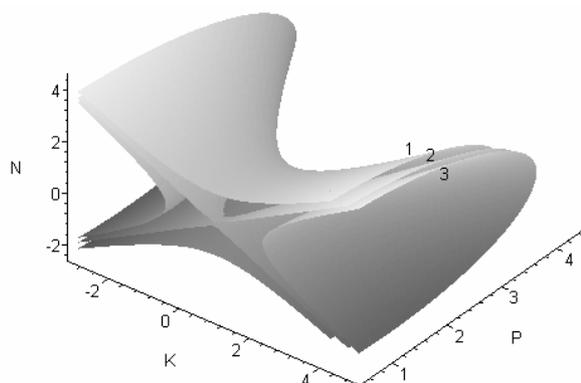
В работах [1,3-5] в результате сравнения экспериментальных данных с теоретическим выражением (3) были определены производственные функции для озимых пшениц и ярового ячменя (табл. 1).

Производственные функции озимой пшеницы “Крыжинка” $Y(N,P,K)_{2011LT}$, $Y(N,P,K)_{2011LT}$ и $Y(N,P,K)_{2011LR}$ отличаются только способом основной обработки почвы. На опытный участок было наложено три принципиально разных способа обработки почвы: способ LT – отвальная вспашка на 22-25 см; способ LP – мелкое рыхление почвы на 12-15 см; способ LR – мелкое рыхление почвы на 12-15 см с периодическим полосным рыхлением на глубину 35-40 см с расстоянием между разрыхленными полосами 0,8 м.

**Аналитический вид производственных функций озимой пшеницы
“Крыжинка” и ярового ячменя “Аспект”**

Зерновая культура	Аналитический вид производственной функции
Озимая пшеница “Крыжинка”	$Y(N, P, K)_{2011LT} = 35.62 + 26.554N - 12.545N^2 + 14.7P - 8.77P^2 - 12.08K + 6.48K^2 - 4.278NP + 1.01NK - 0.754PK$
Озимая пшеница “Крыжинка”	$Y(N, P, K)_{2011LP} = 31.44 + 17.25N - 12.52N^2 + 8.3P - 16.61P^2 + 4.5K - 6.52K^2 + 12NP - 0.277NK + 8PK$
Озимая пшеница “Крыжинка”	$Y(N, P, K)_{2011LR} = 36.12 - 1.65N + 5.08N^2 - 16.5P + 23.23P^2 + 15.0K - 10.1K^2 - 9.08NP + 1.766NK - 1.452PK$
Яровой ячмень “Аспект-Э”	$Y(N, P, K)_{2011} = 13,48 - 6,68N + 2,296N^2 + 6,964P - 1,04P^2 - 16,68K + 18,504K^2 - 2,724NP + 5,209NK - 10,55PK$
Яровой ячмень “Аспект-ПР”	$Y(N, P, K)_{2012} = 16,45 + 8,25N - 5,902N^2 + 20,94P - 18,975P^2 - 5,33K + 8,353K^2 - 1,175NP + 0,795NK - 1,05PK$

Семейство (спектр) уровней изоквантовой трехфакторной производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка” $Y(N, P, K)_{2011LT} = Y_0$, при разных фиксированных значениях Y_0 , отображены на рис. 1.



1-изоквантовая поверхность производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка”
 $Y(N, P, K)_{2011LT} = 30$ ц/га;

2-изоквантовая поверхность производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка”
 $Y(N, P, K)_{2011LT} = 47.5$ ц/га;

3-изоквантовая поверхность производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка”
 $Y(N, P, K)_{2011LT} = 60$ ц/га.

Рис. 1. Семейство однопараметрических изоквантовых поверхностей производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка” $Y(N, P, K) = Y_0$ при разных значениях урожая Y_0

Из данных, представленных на рис. 1, видно, что в спектре однопараметрических изоквантовых поверхностей производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка” существует поверхность, которая имеет особую точку гиперболического типа при определенной величине урожая Y_0 .

Знание трехфакторной производственной функции позволяет определить прибыль и окупаемость затрат на проведение технологических процес-

сов по обеспечению растений питанием при данном способе основной обработки почвы.

Следуя монографии [6], запишем функции прибыли (W) и окупаемости затрат (NI) на проведение технологий внесения удобрений в виде:

$$W(N,P,K)=P_Y Y(N,P,K)-P_N N-P_P P-P_K K-Z(c) \quad (4)$$

$$NI(N,P,K)=P_Y Y(N,P,K)/(P_N N+P_P P+P_K K+Z(c)) \quad (5),$$

где P_N, P_P и P_K - цены азотного, фосфорного и калийного действующих веществ соответственно, P_Y - цена реализации продукции, $Z(c)$ - условно-постоянные затраты. Стоимость действующего вещества P_i определяют по формуле:

$$P_i = P_{F_i} / \alpha_i \quad (6)$$

где P_{F_i} - стоимость удобрения, которое содержит i -ое действующее вещество, α_i - доля i -го действующего вещества в удобрении F_i .

При определении величин NI и W , согласно сметы расходов фермерского хозяйства “Восход А” на производство зерна озимой пшеницы, цена реализации озимой пшеницы принималась $P_Y=155$ грн/ц, цена аммиачной селитры $P_{F_{a.c}}=320$ грн/ц, цена суперфосфата $P_{F_{c.ph}}=500$ грн/ц и цена калия хлористого $P_{F_{kcl}}=520$ грн/ц. Доли действующих веществ, согласно паспорту, в указанных удобрениях следующие: $\alpha_{a.c}=0.36$, $\alpha_{c.ph}=0,2$ и $\alpha_{kcl}=0,6$.

Основная задача эффективной производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия заключается в максимизации прибыли и окупаемости затрат путем рационального распределения затрачиваемых ресурсов.

Функции $Y(N,P,K)$ и $W(N,P,K)$ – это функции трех переменных, которые имеют особую точку. Эту точку следует искать среди точек (N,P,K) , которые удовлетворяют системе уравнений [6]:

$$\frac{\partial Y(N,P,K)}{\partial N} = \begin{cases} 0 \\ P_N / P_Y \end{cases}, \quad \frac{\partial Y(N,P,K)}{\partial P} = \begin{cases} 0 \\ P_P / P_Y \end{cases}, \quad \frac{\partial Y(N,P,K)}{\partial K} = \begin{cases} 0 \\ P_K / P_Y \end{cases}. \quad (7)$$

Система (7) состоит из 6 уравнений. Уравнения, в которых правая часть равна нулю, определяют значения координат особой точки производственной функции $Y(N,P,K)$. Уравнения, в которых правая часть равна отношению цены переменного фактора к цене продукта, определяют значения координат особой точки функции прибыли $W(N,P,K)$.

Используем систему уравнений (7) для конкретного экономического анализа оптимизации прибыли и окупаемости затрат при выращивании озимой пшеницы “Крыжинка” с производственной функцией $Y=Y(N,P,K)_{2011LT}$.

Дозы действующих веществ (д.в.), которые соответствуют координатам особых точек трехфакторных производственной функции $Y=Y(N,P,K)_{2011LT}$ и функции прибыли $W=W(N,P,K)_{2011LT}$, были найдены из решения систем уравнений (6), которые в данном конкретном случае имеют вид (табл. 2):

$$24,97N+4,278P-1,01K=26,55 \quad (8)$$

$$4,278N-17,54P+0,754K=14,7 \quad (9)$$

$$1,01N-0,754P+12,96K=12,08 \quad (10)$$

$$24,97N+4,278P-1,01K=20,82 \quad (11)$$

$$4,278N-17,54P+0,754K=-1,429 \quad (12)$$

$$1,01N-0,754P+12,96K=17,671 \quad (13)$$

Таблица 2

Дозы действующих веществ, величины урожая и прибыли в особых точках трехфакторной производственной функции $Y=Y(N,P,K)_{2011LT}$ и функции прибыли $W=W(N,P,K)_{2011LT}$ озимой пшеницы “Крыжинка” (урожай 2011 г.)

Характеристики особой точки	Производственная функция $Y=Y(N,P,K)_{2011LT}$			Функция прибыли $W=W(N,P,K)_{2011LT}$		
Тип особой точки	гиперболическая			гиперболическая		
Координаты	N_Y^{hyp}	P_Y^{hyp}	K_Y^{hyp}	N_Y^{hyp}	P_Y^{hyp}	K_Y^{hyp}
Дозы д.в (ц/га)	1,0	0,555	0,891	0,948	-0,367	1,268
Урожай (ц/га)	47,68			-		
Прибыль (грн/га)	6367			-		

Из приведены данных в табл. 2, видно, что значения координат особых точек для трехфакторной производственной функции $Y=Y(N,P,K)_{2011LT}$, которые определены из решения системы уравнений(8-10), положительные а, следовательно, дозы соответствующие этим координатам могут быть внесены техническими средствами. При этом товаропроизводитель, внося действующие вещества азотные, фосфорные и калийные в количествах 1,0 ц/га, 0,555 ц/га и 0,891 ц/га получит урожай 47,68 ц/га и прибыль равную 6367 грн/га.

В связи с тем, что одна из координат функции прибыли $W=W(N,P,K)_{2011LT}$ принимает отрицательное значение, с экономической точки зрения, это решение не имеет смысла, так как переменные факторы всегда величины положительные.

Рассмотрим альтернативный экономический анализ на основе двухфакторных производственных функций: $Y=Y(N,P,0)_{2011LT} = Y(N,P)_{2011LT}$, $Y=Y(N,0,K)_{2011LT} = Y(N,K)_{2011LT}$ и $Y=Y(0,P,K)_{2011LT} = Y(P,K)_{2011LT}$, порожденных трехфакторной функцией $Y=Y(N,P,K)_{2011LT}$, и соответствующих им функции прибыли.

Из данных, представленных на рис. 2-4, видно, что двухфакторные производственные функции имеют разный тип особых точек: эллиптическую точку - производственная функция $Y=Y(N,P)_{2011LT}$ и гиперболические точки - производственные функции $Y=Y(N,K)_{2011LT}$ и $Y=Y(P,K)_{2011LT}$.

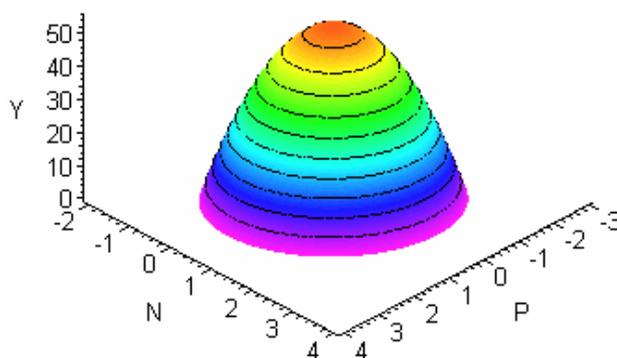


Рис. 2 Поверхность двухфакторной производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка” $Y = Y(N,P)_{2011LT}$

Из приведены данных в табл. 3, видно, что для двухфакторных производственных функций дозы д.в., соответствующие особой точке $Y = Y(N, P)_{2011LT}$, равны $N_Y = 0,96$ ц/га, $P_Y = 0,604$ ц/га, использовав которые товаропроизводитель получит урожай 52,8 ц/га и прибыль с учетом стоимости удобрений равную 5821,21 грн/га; дозы д.в., соответствующие особой точке функции $Y = Y(N, K)_{2011LT}$, равны $N_Y = 1,098$ ц/га, $K_Y = 0,847$ ц/га, использовав которые товаропроизводитель получит урожай 45,08 ц/га и прибыль с учетом стоимости удобрений равную 5278 грн/га и дозы д.в., соответствующие экстремуму функции $Y = Y(P, K)_{2011LT}$, равны $P_Y = 0,796$ ц/га, $K_Y = 0,978$ ц/га, использовав которые товаропроизводитель получит урожай 35,57 ц/га и прибыль с учетом стоимости удобрений равную 2674,29 грн/га.

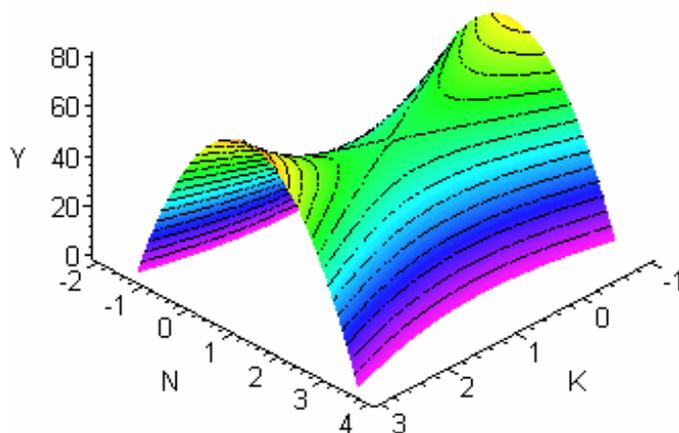


Рис. 3. Поверхность двухфакторной производственной функции $Y = Y(N, K)_{2011LT}$ озимой пшеницы “Крыжинка”

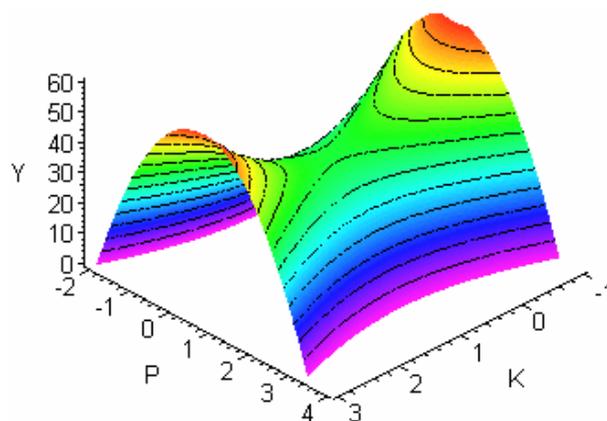


Рис. 4. Поверхность двухфакторной производственной функции $Y = Y(P, K)_{2011LT}$ озимой пшеницы “Крыжинка”

Один из переменных факторов (доза д.в.), определенный из решения системы уравнений (11-13), для двухфакторных функций прибыли $W = W(N, P)_{2011LT}$, $W = W(P, K)_{2011LT}$ принимает отрицательное значение (табл. 3). Такие решения с экономической точки зрения не имеют смысла. Величины доз д.в., соответствующие особой точке двухфакторной функций прибыли $W = W(N, K)_{2011LT}$, определенные из решения системы уравнений (11, 13), положительны и эти значения могут быть использованы как параметры техпроцесса внесения удобрений.

**Дозы действующих веществ, величина урожая и прибыли в особых точках
двухфакторных производственных функций и функций прибыли
озимой пшеницы “Крыжинка” (урожай 2011 г.)**

Производственная функция	$Y=Y(N,P)_{2011LT}$		$Y=Y(N,K)_{2011LT}$		$Y=Y(P,K)_{2011LT}$	
<i>Тип особой точки</i>	эллиптическая		гиперболическая		гиперболическая	
Координаты	N_{Ynp}	P_{Ynp}	N_{Ynk}	K_{Ynk}	P_{pk}	K_{pk}
Дозы, действующего вещества (ц/га)	0,96	0,604	1,098	0,847	0,796	0,978
Урожай (ц/га)	52,8		45,08		35,57	
Прибыль (грн/га)	5821,54		5278		2674,29	
<i>Функция прибыли</i>	$W=W(N,P)_{2011LT}$		$W=W(N,K)_{2011LT}$		$W=W(P,K)_{2011LT}$	
Координаты	N_{Ynp}	P_{Ynp}	N_{Ynk}	K_{Ynk}	P_{pk}	K_{pk}
Дозы, действующего вещества (ц/га)	0,885	-0,297	0,886	1,294	-0,14	1,355
Урожай (ц/га)	-		45,73		-	
Прибыль(грн/га)	-		5178,10		-	

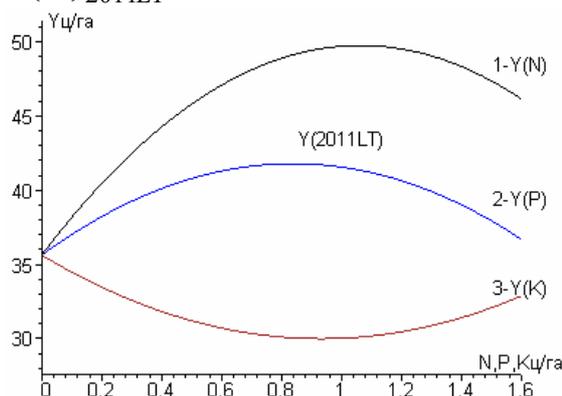
Для двухфакторной функции прибыли $W = W(N, K)_{2011LT}$ дозы д.в., соответствующие особой точке равны $N_w = 0,886$ ц/га, $P_w = 1,294$ ц/га, используя которые товаропроизводитель получит урожай 45,73 ц/га и прибыль с учетом стоимости удобрений равную 5178,10 грн/га,

Рассмотрим альтернативный экономический анализ на основе однофакторных производственных функций: $Y = Y(N)_{2011LT}$, $Y = Y(P)_{2011LT}$ и $Y = Y(K)_{2011LT}$, порожденных трехфакторной функцией $Y=Y(N,P,K)_{2011LT}$ (рис. 5):

$$Y(N)_{2011LT} = 35.62 + 26.554N - 12.545N^2$$

$$Y(P)_{2011LT} = 35.62 + 14.7P - 8.77P^2$$

$$Y(K)_{2011LT} = 35.62 - 12.08K + 6.48K^2$$



кривая 1-зависимость производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка” $Y = Y(N)_{2011LT}$ от количества азотных действующих веществ;

кривая 2-зависимость производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка” $Y = Y(P)_{2011LT}$ от количества фосфорных действующих веществ;

кривая 3 – зависимость производственной функции озимой пшеницы “Крыжинка” $Y = Y(K)_{2011LT}$ от количества калийных действующих веществ.

Рис. 5. Зависимости однофакторных производственных функций озимой пшеницы “Крыжинка” (урожай 2011 г.) от количества азотных, фосфорных и калийных действующих веществ

Из приведены данных в табл. 4, видно, что для однофакторной производственных функций $Y = Y(N)_{2011LT}$ доза д.в., соответствующие особой точке равна $N_Y = 1,063$ ц/га, использовав которую товаропроизводитель получит урожай 49,74 ц/га и прибыль с учетом стоимости удобрений равную 6764,41 грн/га, доза д.в., соответствующая особой точке функции $Y = Y(P)_{2011LT}$, равна $P_Y = 0,888$ ц/га, использовав которую товаропроизводитель получит урожай 41,78 ц/га и прибыль с учетом стоимости удобрений равную 4381,30 грн/га и доза д.в., соответствующие особой точке функции $Y = Y(K)_{2011LT}$, равна $K_Y = 0,932$ ц/га, использовав которую товаропроизводитель получит урожай 20,65 ц/га и прибыль с учетом стоимости удобрений равную 2392,54 грн/га.

Таблица 4

Дозы действующих веществ, величины урожая и прибыли в особых точках однофакторных производственной функции и функции прибыли озимой пшеницы “Крыжинка” (урожай 2011 г.)

Производственная функция	$Y = Y(N)_{2011LT}$	$Y = Y(P)_{2011LT}$	$Y = Y(K)_{2011LT}$
Тип экстремума	максимум	максимум	минимум
Координаты	N_Y	P_Y	K_Y
Дозы, действующего вещества (ц/га)	1,063	0,838	0,932
Урожай(ц/га)	49,74	41,78	20,65
Прибыль(грн/га)	6764,41	4381,30	2392,54
Функция прибыли	$W = W(N)_{2011LT}$	$W = W(P)_{2011LT}$	$W = W(K)_{2011LT}$
Координаты	N_W	P_W	K_W
Дозы, действующего вещества (ц/га)	0,834	-0,81	1,164
Урожай(ц/га)	49,08	-	30,34
Прибыль(грн/га)	6866,48	-	3694,49

Как видно из данных табл. 4 для однофакторной функций прибыли $W = W(P)_{2011LT}$ доза д.в., определенная из решения уравнения (12) принимает отрицательное значение, т.е. с экономической точки зрения это решения не имеют смысла. Для однофакторной функции прибыли $W = W(N)_{2011LT}$ доза д.в., соответствующая особой точке, равна $N_W = 0,834$ ц/га, использовав которую товаропроизводитель получит урожай 49,08 ц/га и прибыль с учетом стоимости удобрений равную 6866,48 грн/га, для однофакторной функции прибыли $W = W(K)_{2011LT}$ доза д.в., соответствующая особой точке, равна $K_W = 1,164$ ц/га, использовав которую товаропроизводитель получит урожай 30,34 ц/га и прибыль с учетом стоимости удобрений равную 3694,49 грн/га.

Из проведенного экономического анализа на основе трех альтернатив: трехфакторной производственной функции, трех двухфакторных и однофакторных производственных функций следует, что дозы д.в. для всех производственных функций, соответствующие особым точкам могут быть входными параметрами для технологий внесения удобрений. С экономической точки зрения, максимальную прибыль равную 6866,48 грн/га, которую мо-

жет получит товапроизводитель, использовав дозу азотного д.в., соответствующую максимуму функции прибыли, равную $N_w = 0,834$ ц/га.

В условиях рыночной экономики отправной точкой для прогнозирования, планирования и управлением производственными процессами должны быть экономические показатели - прибыль и окупаемость затрат на технологические процессы производства, а не прогнозируемый урожай, который является отправной точкой для экономики производства товарной продукции в области растениеводства в Украине.

Это утверждение - результат экономического анализа функций прибыли, выполненный на основе производственных функций. Дозы д.в., определенные из уравнений (11-13), для функций прибыли при существующим отношении цены удобрений к цене продукции кардинально изменяют стратегию и тактику выбора способов обработки почвы и норм внесения удобрений.

Выводы. На основе проведенного анализа главный вывод состоит в том, что существующие стандартные рекомендации товаропроизводителю в Украине о внесении разных комплексных комбинаций НРК для обеспечения зерновых культур питанием, как правило, с точки зрения экономики, убыточные. Это есть следствие, отставания в агроэкономическом обеспечении растениеводства в Украине от передовых развитых стран, например США. По нашим оценкам, это отставание составляет 50-60 лет. Для ликвидации отставания необходимо внедрить в практику растениеводства систему "cropping system" на основе производственных функций, как это было сделано в фермерском хозяйстве и опытных хозяйствах ИМЭСХ НААНУ в 2010-2012гг. [4, 5].

Литература:

1. Макаров В.І., Гуков Я.С., Болотова Т.М., Ганн В.В., Нова методологія агрономічної оцінки ефективності способів обробітку ґрунту, Вісник аграрної науки. - 2011 - № 5, с.61-65.

2. Макаров В.И., Болотова Т.Н. Геометрия и физиология питания растений. Международная конференция по геометрии, Одесса, 25-28 мая 2010г.

3. Макаров В.І., Гуков Я.С., Болотова Т.М., Ганн В.В., Лісовий М.П. Економічні основи визначення оптимальних норм добрив для живлення рослин у технологіях точного рослинництва. Вісник аграрної науки. - 2011 - № 4, с.66-70.

4. Болотова Т.Н., Гуков Я.С., Лушникова Е.Н., Макаров В.И., Пйонтик Л.Д., Ульяновченко А.В. Методология агроэкономической оценки эффективности разных способов обработки почвы на основе производственных функций, XII Международная научно-техническая конференция "Модернизация сельскохозяйственного производства на базе инновационных машинных технологий и автоматизированных систем", 10-12 сентября 2012г. Москва-Углич.

5. Болотова Т.Н., Лушникова Е.Н., Макаров В.И., Адаптация агроэкономической системы "cropping system" в фермерском хозяйстве, 5-ая международная научно-практическая конференция «Агроинфо-2012», 10-11 октября 2012г., г.Новосибирск-п. Краснообск,

6. Хеди Д., Диллон , Производственные функции в сельском хозяйстве, М. Прогресс, 1965 г. 608 с.

Рецензент – д.э.н., профессор Опря А. Т.