

особенно в области перспективы развития. Однако в области экономических показателей эффективности работы предприятий изменения за эти 2—3 года являются незначительными и неоднозначными. Нельзя надеяться на приватизацию как на какое-то чудодейное средство, которое в один момент улучшит рыночную позицию и финансовое состояние предприятия. В условиях открытого конкурентного рынка это невозможно. Приватизацию следует рассматривать как экономическое и политическое явление, результаты которого в полной мере проявятся через 5—10—15 лет и которое не должно оцениваться с точки зрения результатов текущих.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. E.S. Savas. Prywatyzacja. Klucz do lepszego rządu. Warszawa, 1992.
2. B. Dallago. Prywatyzacja jako droga transformacji systemu gospodarczego. "Ekonomista", 1993, nr. 5—6.
3. M. Bałowski, M. Świątlicki. Prywatyzacja przedsiębiorstw państwowych. Norbertinum, Lublin, 1995.

**Р. КИСЕЛЬ,  
М. ЮХНЕВИЧ**

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ ПРОДУКЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Польское сельское хозяйство с середины 1989 года находится на этапе перехода к рыночной системе. В этот период появилось много экономических факторов, оказывающих отрицательное влияние на экономическое положение сельского хозяйства. Наиболее ощутимым для земледельческих хозяйств было ухудшение соотношения между ценами закупки средств производства и сбытовыми ценами сельскохозяйственных продуктов. В 1991—94 гг. цены закупки большинства сельскохозяйственных продуктов были более чем на 50 % ниже уровня мировых цен, тогда как цены средств производства (минеральных удобрений, дизельного топлива и средств защиты растений) приблизились к мировым ценам. Новые условия ведения хозяйства требуют от производителей рационального сочетания факторов производства — земли, труда, капитала. Анализом основных зависимостей между затратами и продукцией занимается экономика сельскохозяйственного производства. Это один из главных предметов межфакультетской специальности "Управление и маркетинг" в Сельскохозяйственно-технической академии в Ольштыне. В рамках этого предмета авторы доклада передают студентам теоретические и практические основы знаний в области эффективного использования факторов сельскохозяйственного производства. Говоря об эффективности, мы всегда имеем в виду причинно-следственную связь между затратами (уровнем данного фактора) и полученным эффектом (объемом продукции) либо стоимостью производства и стоимостью продукции. В первом случае — это техническая, производственная связь, а во втором — эконо-

*Роман КИСЕЛЬ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Польская сельскохозяйственно-техническая академия в г. Ольштыне  
Малгожата ЮХНЕВИЧ, кандидат сельскохозяйственных наук, Польская сельскохозяйственно-техническая академия в г. Ольштыне*

мическая. В зависимости от единиц, в которых выражены показатели эффективности, можно выделить техническую эффективность (количественный показатель) и экономическую эффективность (денежный показатель). Принцип рационального ведения хозяйства (экономическая эффективность) требует наиболее выгодного соотношения между объемом продукции и производственными затратами. Соотношение между стоимостью производства и стоимостью продукции не может быть установлено произвольным образом, так как оно обусловлено постоянно выступающими тенденциями, носящими характер экономических закономерностей. При определении оптимального соотношения между затратами и стоимостью продукции следует учитывать различные критерии оптимальности этого соотношения, а именно:

- минимизацию расходов на единицу продукции;
- максимизацию прибыли.

Усвоение основных принципов определения экономической эффективности не требует знания высшей математики, однако знание основ дифференциального исчисления может быть очень полезным.

Одним из многих вопросов, рассматриваемых в рамках данного предмета, является оптимизация уровня минеральных удобрений. Экономическую рациональность затрат обуславливают соотношения между ценами сельскохозяйственных продуктов (зерновых) и ценами средств производства (главным образом, минеральных удобрений). В результате значительного повышения цен удобрений в Польше после 1990 года ухудшилось соотношение между ценой 1 кг зерна и 1 кг удобрений. Это привело к резкому снижению спроса на удобрения и, соответственно, снижению их расхода. В свою очередь, исключение искусственных химических соединений отвечает требованиям альтернативного сельского хозяйства, получающего все более широкое распространение в странах Европейского Союза. Следовательно, программа защиты окружающей среды в сельском хозяйстве (экстенсификация сельского хозяйства) приведет к коренным изменениям в соотношении между производственными затратами и полученным продуктом.

Основной проблемой в процессе оптимизации уровня удобрений является определение функции продукции (урожая) в зависимости от уровня азотных удобрений. В макроэкономических исследованиях эта зависимость представлена в пространственной форме на основании эмпирических данных, собранных и опубликованных Главным статистическим управлением. На практическое использование функции продукции при определении оптимального уровня удобрений обращают меньше внимание. Для определения зависимости между урожаем и удобрением в микромасштабе следует использовать результаты точных полевых опытов с возрастающими дозами азота. Точность определения функции продукции и, следовательно, надежность определения оптимальной дозы азота зависит от количества доз удобрения.

Чаще всего зависимость между уровнем азотных удобрений и величиной получаемых урожаев наиболее точно отражает многочленная функция третьей степени типа:

$$Y = a + b \cdot N + c \cdot N^2 + d \cdot N^3 \quad (1)$$

где  $Y$  — урожай зерна (кг с 1 га);  $N$  — доза азотных удобрений (кг  $N$ /кг);  $a, b, c, d$  — параметры функции продукта.

Оптимизацию уровня удобрения следует провести с учетом вышеупомянутых целей: минимизации расходов на единицу продукции и максимизации прибыли.

Для вычисления единичных расходов сумму всех производственных расходов пересчитывают на единицу изделия по формуле:

$$K_j = \frac{K_c}{P} \quad (2)$$

где:  $K_j$  — расходы на единицу продукции;  $K_c$  — общие производственные расходы;  $P$  — уровень (объем) продукции.

Сумму общих расходов можно представить следующим образом:

$$K_c = K_s + Z_N * N, \quad (3)$$

где  $K_c$  — общие расходы (в злотых);  $K_s$  — постоянные расходы (в злотых);  $Z_N$  — стоимость азотных удобрений и расходы по их внесению (в злотых/кгN);  $N$  — уровень (доза) азотных удобрений (кг N/га).

Используя функцию продукции (1) и общих расходов (3), расход на единицу продукции можно вычислить по формуле:

$$K_j = \frac{K_s + Z_N * N}{a + b * N + c * N^2 + d * N^3}. \quad (4)$$

Анализ изменчивости первой производной единичных расходов дает возможность определить уровень, при котором единичные расходы будут самыми низкими. Первую производную расходов на единицу продукции определяют по формуле:

$$\frac{dK_j}{dN} = \frac{Z_N(a + b * N + c * N^2 + d * N^3) - (b + 2 * c * N + 3 * d * N^2)(K_s + Z_N * N)}{(a + b * N + c * N^2 + d * N^3)^2}.$$

Для вычисления наименьшего значения функции единичных расходов (4) следует решить уравнение:

$$-2 * Z_N * d * N^3 - (Z_N * c + 3 * K_s * d) N^2 - 2 * K_s * c * N + Z_N * a - K_s * b = 0.$$

Другим критерием, который должен учитываться при определении уровня азотных удобрений, является максимизация прибыли. Если принять, что общий доход, полученный при продаже, пропорционален объему продукции, то его можно вычислить следующим образом:

$$D_c = Z_p * P, \quad (5)$$

где  $D_c$  — общий приход;  $Z_p$  — цена единицы продукции;  $P$  — объем продукции.

Прибыль ( $Z$ ), полученную в результате продажи определенного количества продукции, вычисляют по формуле:

$$Z = D_c - K_c. \quad (6)$$

С использованием ранее рассмотренных формул (1), (5) и (6) формула прибыли брутто принимает следующий вид:

$$Z = Z_p(a + b * N + c * N^2 + d * N^3) - (K_s + Z_N * N). \quad (7)$$

Соответственно, первая производная функции будет выглядеть следующим образом:

$$3 * Z_p * d * N^2 + 2 * Z_p * c * N + Z_p * b - Z_n.$$

Для определения уровня азотных удобрений, при котором функция прибыли (7) достигает наибольшего значения, следует решить уравнение:

$$3 * Z_p * d * N^2 + 2 * Z_p * c * N + Z_p * b - Z_n = 0.$$

Определение точек, в которых первая производная функция прибыли равна нулю и при переходе через эти точки меняет знак, даст возможность определить оптимальный уровень удобрения с точки зрения максимизации прибыли.