

лиц, составляют лишь 27,87 %. Что говорит о недостаточном финансировании адресной социальной помощи.

Согласно главной идее фонда, основной единицей палогообложения и выплат выступает семья. В настоящее время объектом статистических исследований выступает домохозяйство, а не семья. Поэтому для упрощения была построена модель выплат для наиболее типичных для нашего государства семей – супружеской пары с детьми (в совокупности это составляет около 70 % всех семей). Формула для расчета ставки выплат одной семье:

Среднее значение $(\sin(0,01 \times \text{Средний возраст семьи} \cdot \text{Количество детей}) - 1)$

Среднее значение возраста семьи рассчитывается для родителей и детей, а затем делится на количество детей в семье. В данной модели средний возраст семьи рассчитывается с учетом среднего возраста вступления в брак. Выплаты производятся по ставке, средней для определенной возрастной группы (согласно имеющейся социально-демографической статистике разделение ведется по возрастным группам детей: 0–4 года, 5–9 лет, 10–14 лет, 15–19 лет).

Затем данная ставка должна быть умножена на скорректированный минимальный потребительский бюджет (МПБ): к МПБ семьи дополнительно прибавляются МПБ детей.

Мы считаем, что создание ФВН позволит в долгосрочном периоде решить следующие задачи общества, не имеющие реальных вариантов осуществления в настоящее время:

1. Улучшение финансового положения молодых семей с детьми, поскольку объем выплат будет более приближен к реальным их потребностям за счет использования системы минимальных потребительских бюджетов;

2. Засчитывать в стаж матери, имеющей детей время по воспитанию детей с доходом не ниже реального прожиточного уровня;

3. Морально и материально заинтересовать семьи в республике Беларусь усыновлять детей из детских домов;

4. В рамках реализации государственного проекта по возрождению нации повысить социальный статус матери и семьи.

ФВН должен стать не только инструментом демографической политики, но и гарантией социальной справедливости, учитывающей важность сохранения воспроизводственной функции семьи как основной ячейки общества («тот, кто имеет больше детей, тот должен одновременно чувствовать себя богаче»).

Земцов С.М.

Лейбницкий институт аграрного развития в странах Центральной и Восточной Европы (Германия)

КАЛИБРОВКА ФУНКЦИИ ПРИБЫЛИ В ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АГРАРНОГО СЕКТОРА

Экономико-математическая модель аграрного сектора Республики Беларусь Bel-ASiM (**B**elarussian **A**gricultural **S**imulation **M**odel) основывается на

неоклассических предположениях, в соответствии с которыми производители максимизируют прибыль, а потребители стремятся к максимизации полезности в соответствии со своими бюджетными ограничениями.

В основе системы предложения и спроса на факторы производства в модели лежит функция прибыли, которая является математическим представлением решения оптимизационных задач для экономических агентов, в результате которого из всего множества допустимых производственных планов выбирается такая комбинация предложения товаров и спроса на факторы, которая максимизирует прибыль в соответствии с установленными ценами выпуска и ценами на факторы производства [3, с. 121; 4, с. 62-63; 5, с. 40].

$$\pi_r(PS) = \max_{QS_r} \left(\sum_{i \in I_0} PS_{ir} QS_{ir} \mid QS_{ir} \in Y_r \right), \quad \forall r \in R \quad (1)$$

Здесь π – функция прибыли; PS – уровень побуждающих к производству цен; QS – количество произведенной продукции и затраченных факторов производства; Y – множество, описывающее все возможные производственные планы; i – индексы произведенной продукции и затраченных факторов производства; I_0 – перечень отраслей и ресурсов; r – индексы государств; R – перечень государств.

В качестве функциональной формы для функции прибыли в модели используется обобщенная функция прибыли Мак-Фаддена (англ. Generalized McFadden profit function), которую Диверт (англ. Diewert) и Уэлс (англ. Wales) описывают в контексте минимизации издержек [1, с. 51].

Симметричная обобщенная функция прибыли Мак-Фаддена имеет вид [6, с. 13]:

$$\pi_r(PS) = \sum_{i \in I_0} \beta_{ir} PS_{ir} + \frac{1}{2} \frac{\sum_{i \in I_0} \sum_{j \in I_0} \gamma_{ijr} PS_{ir} PS_{jr}}{\sum_{i \in I_0} \alpha_{ir} PS_{ir}}, \quad \forall r \in R \quad (2)$$

при ограничениях $\gamma_{ijr} = \gamma_{jir}$; $\alpha_{ir} \geq 0$; $\sum_{i \in I_0} \alpha_{ir} PS_{ir}^* > 0$; $\sum_{j \in I_0} \gamma_{ijr} PS_{jr}^* = 0$.

Здесь β, α, γ – параметры функции прибыли; PS^* – уровень побуждающих к производству цен в базисном году; j – индексы произведенной продукции и затраченных факторов производства.

Мы видим, что данная функция удовлетворяет трем основным свойствам, предъявляемых функции прибыли микроэкономической теорией [3, с. 124-126; 5, с. 41-43]: функция $\pi_r(PS)$ 1) положительно однородна первой степени по ценам выпуска и по ценам на факторы; 2) не убывает по ценам выпуска и не возрастает по ценам на факторы; 3) непрерывна по ценам выпуска и по ценам на факторы.

Четвертое свойство (выпуклость по ценам выпуска и по ценам на факторы) вводится при помощи ограничений параметров матрицы Гессiana с целью достижения положительной полуопределенности последней. Для этого применяется факторизация Холецкого [1, с. 52-53; 2, с. 421-437]:

$$\Pi_r = L_r \times L_r^T, \forall r \in R \quad (3)$$

$$\text{где } H_r = \left[\frac{\partial QS_{jr}}{\partial PS_{jr}} \right], \quad \forall i, j \in I_0$$

Здесь H – матрица Гессеана; L – нижнетреугольная матрица.

Следуя лемме Хотеллинга (англ. Hotelling's lemma) систему функций предложения продукции и спроса на факторы производства можно представить следующим образом [3, с. 126–127; 5, с. 43–45]:

$$\frac{\partial \pi_r(PS)}{\partial PS_{jr}} = QS_{jr}(PS) = \beta_{jr} + \frac{\sum_{j \in I_0} \gamma_{jkr} PS_{jr}}{\sum_{j \in I_0} \alpha_{jr} PS_{jr}} - \frac{1}{2} \frac{\alpha_{jr} \sum_{k \in I_0} \sum_{j \in I_0} \gamma_{jkr} PS_{kr} PS_{jr}}{(\sum_{j \in I_0} \alpha_{jr} PS_{jr})^2}, \forall i \in I_0, r \in R \quad (4)$$

Здесь k – индексы произведенной продукции и затраченных факторов производства.

Для оценки параметров функции прибыли (2) мы считаем целесообразным использовать широко используемый в мировой практике при построении моделей общего и частичного равновесия метод калибровки.

Калибровка выполняется в два этапа. На первом этапе необходимо определить совокупность первоначальных эластичностей предложения. На данном этапе в результате калибровки первоначальные эластичности предложения приводятся в порядок в соответствии с системой ограничений экономической теории. Для этого решается задача вида:

$$\min_e F = \sum_{r \in R} \sum_{i \in I_0} \sum_{j \in I_0} w_{jir} \frac{(e_{jir} - e_{jir}^*)^2}{e_{jir}^*} + \sum_{r \in R} \sum_{i \in I_0} (FeedS_{jr} - FeedD_{jr})^2$$

при ограничениях:

$$1. \sum_{i \in I_0} e_{jir} = 0, \forall i \in I_0, r \in R \text{ (свойство гомогенности (англ. homogeneity))}$$

$$2. \frac{e_{jir}}{e_{jir}^*} = \frac{PS_{jr}^* QS_{jr}^*}{PS_{jr} QS_{jr}^*}, \forall i, j \in I_0, r \in R \text{ (свойство симметрии (англ. symmetry))}$$

$$3. \widehat{\Pi}_r = L_r \times L_r^T, \text{ где } H_r = \left[e_{jir} \frac{QS_{jr}^*}{PS_{jr}^*} \right], \forall i, j \in I_0, r \in R$$

$$4. FeedS_{jr} = \sum_{i \in I_0} e_{jir} \frac{QS_{jr}^* KS_{jr}}{\sum_{j \in I_0} QS_{jr}^* K_{jr}}, \forall i \in I_0, r \in R$$

$$5. FeedD_{jr} = \sum_{j \in J_1} e_{jir} \frac{QS_{jr}^* KD_{jr}}{\sum_{j \in J_1} QS_{jr}^* KD_{jr}}, \forall i \in I_0, r \in R$$

$$6. e_{jir}^* \left(1 - \frac{lb_{jir}}{100}\right) \leq e_{jir} \leq e_{jir}^* \left(1 + \frac{lb_{jir}}{100}\right), \forall i, j \in I_0, r \in R$$

Здесь QS^* – уровень производства продукции и затраты ресурсов в базисном году; e и e^* – соответственно откалиброванные и первоначальные ценовые и перекрестные эластичности предложения; w – веса отклонений откалиброванных эластичностей от первоначальных; $FeedS$ и $FeedD$ – агрегированные эластичности выпуска продукции животноводства и

агрегированные эластичности кормовых ресурсов; KS – расход кормовых ресурсов на единицу животноводческой продукции; KD – содержание кормовых единиц в единице кормовых ресурсов; lb – процентные величины, задающие пределы колебаний первоначальных эластичностей в процессе калибровки; I_1 – перечень отраслей животноводства; J_1 – перечень кормовых ресурсов.

На втором этапе калибровки откалиброванные значения эластичностей и эмпирические данные используются в качестве исходной информации при вычислении эндогенных параметров функции прибыли (β, α, γ) . Для этого повторно решается модель калибровки первого этапа с учетом дополнительных ограничений:

$$7. \alpha_{ir} = QS_{ir}^*, \forall i \in I_1, r \in R$$

$$8. \alpha_{jr} = -QS_{jr}^*, \forall j \in J_1, r \in R$$

$$9. \beta_{ir} = QS_{ir}^*, \forall i \in I_0, r \in R$$

$$10. \gamma_{jr} = e_{jr} \frac{QS_{jr}^*}{PS_{jr}^*} \sum_{k \in I_0} \alpha_{kr} PS_{kr}^*, \forall j, r \in I_0, r \in R$$

$$11. \sum_{j \in I_0} \gamma_{jr} PS_{jr}^* = 0, \forall i \in I_0, r \in R$$

Здесь I_1 – перечень отраслей; J_1 – перечень ресурсов.

Таким образом, в данной работе описан метод калибровки функции прибыли в модели частичного равновесия аграрного сектора Bel-ASiM. Данный метод позволяет находить неизвестные параметры функции с соблюдением теоретических предпосылок микроэкономики. Найденные таким образом значения параметров служат в дальнейшем для моделирования предложения продукции и спроса на факторы производства.

Литература:

1. Diewert W. E. Flexible Functional Forms and Global Curvature Conditions / W.E. Diewert, T. J. Wales // *Econometrica*. – 1987. – Vol.55. No. 1. – P. 5–22.
2. *Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications*. Vol. 1 / ed. by M. Fuss and D. McFadden. – Amsterdam: North-Holland, 1978. – 475 p.
3. Chambers, R. G. *Applied production analysis* / R.G. Chambers. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – 331 p.
4. Sadoulet, E. *Quantitative Development Policy Analysis* / E. Sadoulet, A. de Janvry. – London: The Johns Hopkins University Press, 1995. – 397 p.
5. Varian, H. R. *Microeconomic analysis* / H.R. Varian. – New York: Norton, 1992. – 506 p.
6. Wahl O. *Documentation of the Central and Eastern European countries Agricultural Simulation Model (CEEC-ASIM Version 1.0)* / O. Wahl, G. Weber, K. Frohberg. – Halle: IAMO, 2000. – 41 p.