

Семинар №11

Модель поведения фирмы на конкурентном рынке в краткосрочном периоде

План

1. Модель поведения фирмы в краткосрочном периоде (при ограничениях на факторы производства) на конкурентном рынке;
2. Использование функции "поиск решения" Excel для определения спроса фирмы на факторы производства;
3. ДЗ

На прошлом занятии обсудили модель поведения фирмы на рынке совершенной конкуренции в долгосрочном периоде. Так принято называть период, когда у фирмы нет ограничений на приобретение соответствующих уровней факторов (капитал, работники, оборудование) производства. В краткосрочном периоде такие ограничения часто присутствуют и тогда модель поведения фирмы в структурной форме имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \pi = p_0 \cdot F(x_1, \dots, x_n) - \sum_{i=1}^n p_i x_i \rightarrow \max_y \\ f_1(x_1, \dots, x_n) \leq b_1 \\ \dots \\ f_m(x_1, \dots, x_n) \leq b_m \\ x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0 \end{array} \right. \quad (1)$$

π - прибыль, y - доход, c - издержки фирмы. Экзогенные переменные модели:

$$p_0; p_1, \dots, p_n; b_1, \dots, b_m$$

Эдогенные переменные:

$$x_1, \dots, x_n$$

Ограничения на уровни факторов производства описываются m неравенствами, которые в частности могут принимать вид равенств.

Трансформация к приведённой формы модели осуществляется методом Лагранжа в результате следующих шагов:

Шаг 1.

$$Z = \pi + \sum_{j=1}^m l_j (b_j - f_j(x_1, \dots, x_n)) \quad (2)$$

l_j - множитель Лагранжа.

Шаг 2. Необходимое условия экстремума функции Лагранжа:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial Z}{\partial x_i} = 0 \\ \frac{\partial Z}{\partial l_j} = 0 \\ i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m. \end{array} \right. \quad (3)$$

Шаг 3. Система решается либо аналитически, либо численно. Решение этой

системы:

$$\vec{x}^* = (x_1^*, \dots, x_n^*) = \vec{x}^*(p_0, \vec{p}, \vec{b}) \quad (4)$$

называется *спросом фирмы на факторы производства в краткосрочном периоде* или *локальным рыночным равновесием в краткосрочном периоде*.

$$1) q_* = (x_*^*); 2) y_* = p_0 \cdot q_*; 3) c_* = \sum p_i \cdot x_i^*; 4) \pi_* \quad (5)$$

Все величины (5) это функции экзогенных переменных модели.

Задача. Вернёмся к теме предшествующего занятия и конкретно к той задаче, которую начали решать на занятии и продолжили в домашнем задании. Пусть у данной фирмы нет времени на изменения уровня совокупного капитала и этот уровень фиксирован:

$$x_1 = x_1^o = 6 \text{ млрд } \$$$

Это обстоятельство означает, что моделью поведения данной фирмы является модель (1), где ограничения выражаются одним равенством:

$$f(x_1, x_2) = b_1 = x_1^o = 6 \text{ млрд } \$ \quad (6)$$

$f(x_1, x_2)$ - функция, которая задаёт ограничения. Тогда модель выглядит так:

$$\begin{cases} \pi = p_0 \cdot a_0 \cdot x_1^\alpha \cdot x_2^\beta - (p_1 x_1 + p_2 x_2) \rightarrow \max \\ x_1 = x_1^o \\ x_1 \geq 0; x_2 \geq 0 \end{cases} \quad (1')$$

Трансформируем модель (1') методом Лагранжа:

$$Z = p_0 \cdot a_0 \cdot x_1^\alpha \cdot x_2^\beta - (p_1 x_1 + p_2 x_2) + l_1 (x_1^o - x_1) \quad (2')$$

$$\begin{cases} \frac{\partial Z}{\partial x_1} = p_0 \cdot a_0 \cdot \alpha \cdot x_1^{\alpha-1} \cdot x_2^\beta - p_1 - l_1 = 0; \\ \frac{\partial Z}{\partial x_2} = p_0 \cdot a_0 \cdot x_1^\alpha \cdot \beta \cdot x_2^{\beta-1} - p_2 = 0; \\ \frac{\partial Z}{\partial l_1} = x_1^o - x_1 = 0 \end{cases} \quad (3')$$

Решаем эту систему методом подстановки:

$$x_1^* = x_1^o \quad (7)$$

подставляя во второе уравнение и из него находим x_2^* :

$$\begin{aligned} p_0 \cdot a_0 \cdot (x_1^o)^\alpha \cdot \beta \cdot x_2^{\beta-1} - p_2 &= 0 \\ x_2^* &= x_2^*(p_0, p_1, p_2, x_1^o) \end{aligned} \quad (8)$$

подставим (7) и (8) в первое уравнение и находим l_1 :

$$l_1 = l_1(p_0, p_1, p_2, x_1^o) \quad (9)$$

Множитель Лагранжа имеет смысл *дополнительного уровня прибыли фирмы, возникающего в ответ на дополнительную единицу первого фактора*

производства.

ДЗ Получить явный вид уравнений (8), (9) и рассчитать по этим уравнениям спрос фирмы, предложение, доход, издержки и прибыль.

Рассчёт в долгосрочном периоде при помощи функции "поиск решения" Excel

Шаг 1. Сейчас мы проведём в Excel расчёты по модели поведения фирмы в долгосрочном периоде занятия №10 **ДЗ** в домашнем задании следует провести расчёты по модели (1') при помощи функции поиск решения.

Шаг 2. Подготовим данные коэффициенты производственной функции:

Исходные данные	
a0	450000
a	0.5
b	0.1
p0	0.000001
p1	0.1
p2	0.024
Искомые величины	
x1	21
x2	1
q	2062159
y	2.062159
c	2.124
π	-0.06184

Шаг 3. Введя ограничения мы подготовили всё необходимое для функции поиск решения:

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

SD\$17

↑

До:

☒ Максимум ☐ Минимум ☐ Значения:

0

Изменяя ячейки переменных:

SD\$12:SD\$13

↑

В соответствии с ограничениями:

SD\$12:SD\$13 >= 0

Добавить

Изменить

Удалить

Сбросить

Загрузить/сохранить

☒ Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Поиск решения нелинейных задач методом ОПГ

Параметры

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Справка

Найти решение

Закрыть

Исходные данные	
a0	450000
a	0.5
b	0.1
p0	0.000001
p1	0.1
p2	0.024
Искомые величины	
x1	7.255392
x2	6.046153
q	1451078
y	1.451078
c	0.870647
π	0.580431