названий синтаксических и семантических конструкций, не известных системе, превышение пределов допустимых констант и др. Далее, если ошибок не было обнаружено, левые и правые части правил отдельно компилируются в бинарный формат и затем склеиваются в один файл. Все эти действия происходят на стороне сервера и являются частью процесса компиляции ЛБЗ.

При интерпретации правила распаковываются из бинарного формата в память машины и используются блоком автоматического анализа при условии, если входной запрос пользователя совпал с шаблоном в левой части правила.

База правил QBank – удачное решение для обработки коротких запросов пользователя; с ее помощью можно охватить большой класс вопросов и тем самым гарантировать для них правильный разбор.

Литература

1. *Жигалов В. А.* Технология к построению естественно-языковых интерфейсов к структурированным источникам данных: Дис…канд. тех. наук. М., 2000.
2. *Храмцов П.* Информационно-поисковые системы Internet / Интернет адрес: http://www.osp.ru/os/1996/03/46.html. 1996.
3. *Совпель И.В.* Инженерно-лингвистические принципы, методы и алгоритмы автоматической переработки текста Мн.: Выш. шк., 1991.
4. *Ахо А., Сети Р., Ульман Дж.* Компиляторы. Принципы, технологии, инструменты / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С. В. Скаскевич

Одним из участников экономической системы является фирма, под которой понимают участника экономической системы, занимающегося выпуском некоторого продукта, потребляя при этом определенный набор факторов производства (которые, в свою очередь, могут быть продуктами других фирм). Будем рассматривать фирму, которая занимается выпуском одного вида продукции и при этом использует m производственных факторов. Количество i–го фактора, закупаемого фирмой, обозначим через x_i, $i \in I = \{1, \ldots, m\}$. Пусть $x = (x_1, \ldots, x_m)'$. В простейшем случае выполняется условие неотрицательности

$$x \geq 0. \qquad (1)$$

Пусть на данный момент времени на рынке установились некоторые цены на факторы $p = (p_1, \ \dots, \ p_m)'$, где p_i – цена i-го фактора производства. Тогда суммарные затраты фирмы на приобретение факторов производства (издержки) будут равны

$$C(x) = p'x. \tag{2}$$

Объем Q выпуска продукции фирмой зависит от объема потребляемых факторов. Эта зависимость выражается с помощью производственных функций (ПФ) $Q = f(x)$, $x \geq 0$, при этом, как правило, не учитывается модель фирмы. В данной работе, наоборот, как и в работе [1], будем исходить из модели фирмы и ПФ строить по этой модели. Рассматривается линейная модель.

Будем считать, что для выпуска продукции фирма может использовать n различных технологических процессов (ТП), причем каждый из них может работать с некоторой интенсивностью u_j, $j \in J = \{1, \ \dots, \ n\}$. Обозначим $u = (u_1, \dots, u_n)'$. Очевидно, выполняется условие

$$u \geq 0. \tag{3}$$

Пусть j-й ТП при своей единичной интенсивности потребляет a_{ij} единиц i-го производственного фактора. Тогда выполняются условия

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} u_j \leq x_i, \ i \in I. \tag{4}$$

Пусть производительность j-го ТП равна q_j, т. е. при своей единичной интенсивности j-й ТП выпускает q_j единиц продукции. Обозначим $q = (q_1, \dots, q_n)'$.

Вектор $u = u(x)$, удовлетворяющий ограничениям (3), (4), назовем планом производства. Множество планов обозначим через $U(x)$. Тогда под ПФ будем понимать функцию

$$f(x) = \max_{u \in U(x)} q'u, \ x \geq 0. \tag{5}$$

Задача фирмы заключается в максимизации прибыли $P(x) \to \max$, $x \geq 0$, т. е. в решении задачи

$$p_0 f(x) - p'x \to \max, \ x \geq 0. \tag{6}$$

Для ПФ (5) задача (6) заключается в нахождении таких векторов u^0 и x^0, которые бы удовлетворяли условиям (1), (3), (4) и доставляли максимум функции $p_0 q' u - p' x$. Введя обозначение $A = (a_{ij})$, задачу фирмы с ПФ (5) можно записать в следующем виде:

$$
\begin{aligned}
&p_0 q' u - p' x \to \max,\\
&Au - x \le 0,\\
&u \ge 0,\ x \ge 0.
\end{aligned}
\qquad (7)
$$

Задачу (7) называют задачей анализа способов производственной деятельности (ЗАСПД):

Решением данной задачи является пара векторов $z^0 = (0, \ldots, 0)'$, $x^0 = (0, \ldots, 0)'$, поэтому для нахождения ненулевых решений необходимы дополнительные условия. Рассмотрим следующие модификации ЗАСПД:

- Фиксированный выпуск, т. е.

$$
\begin{aligned}
&p_0 Q - p' x \to \max,\\
&\begin{cases} Au - x \le 0,\\ q' u = Q, \end{cases}\\
&u \ge 0,\ \ x \ge 0.
\end{aligned}
\qquad (8)
$$

- Фиксированные издержки, т. е.

$$
\begin{aligned}
&p_0 q' u - C \to \max,\\
&\begin{cases} Au - x \le 0,\\ p' x = C, \end{cases}\\
&u \ge 0,\ \ x \ge 0.
\end{aligned}
\qquad (9)
$$

- Ограниченные интенсивности, т. е.

$$
\begin{aligned}
&p_0 q' u - p' x \to \max,\\
&Au - x \le 0,\\
&d_* \le u \le d^*,\ \ x \ge 0.
\end{aligned}
\qquad (10)
$$

Каждую из задач (8)–(10) вложим в семейство аналогичных задач, зависящих от цен p_0, p. Тогда решение (u^0, x^0) каждой задачи будет функцией цен $u^0 = u^0(p_0, p)$, $x^0 = x^0(p_0, p)$. При этом функции $x_i(p_0, p)$,

$i=\overline{1,m}$, называют функциями спроса, а функцию $Q^0(p_0,\ p)=$ $=q'u^0(p_0,\ p)$ – функцией предложения.

В задаче (8) предложение выпуска фиксировано и поэтому не подвержено изменениям при изменении цены на продукцию.

Рассмотрим поведение оптимального предложения выпуска Q^0 при изменении цены продукции p_0 в задаче (9). Будем считать, что в оптимальном плане все факторы задействованы: $x^0>0$. В этом случае все основные ограничения задачи будут активны на этом решении [1]. Структуру оптимального плана задачи можно записать в виде $S(p_0)=\{j_0\}$, где j_0 – номер задействованного в производстве ТП, который назовем базисным ТП. Решение задачи в данном случае сводится к перебору всех ТП и проверке условий оптимальности [1; 2]:

$$\Delta_j=\frac{p_0p'(q_ja_{j_0}-q_{j_0}a_j)}{p'a_{j_0}}\le 0,\ j\in J\setminus\{j_0\}. \tag{11}$$

Заметим, что цена $p_0>0$, а следовательно, ее изменение не может привести к изменению знака в условиях (11), из чего можно сделать вывод, что структура оптимального плана задачи (9) не зависит от значения цены выпускаемой продукции. Выпуск в данном случае будет равен $Q^0=\dfrac{q_{j_0}}{p'a_{j_0}}C$ и, очевидно, также не зависит от цены на продукцию.

Таким образом, предложение выпуска при фиксированных издержках остается постоянным при изменении цены на продукцию.

Рассмотрим поведение оптимального предложения выпуска Q^0 при изменении цены продукции p_0 в задаче (10). Как и в предыдущем случае, на оптимальном плане все основные ограничения задачи активны. Количество базисных переменных в опимальном плане равно m, и поскольку $x^0>0$, то ни одна из переменных u_j^0, $j=\overline{1,n}$, не будет базисной. Величины интенсивностей в данном случае будут принимать граничные значения, причем выбор одной из двух границ производится с учетом условий оптимальности [1; 2]:

$$\begin{aligned} u_j^0&=d_{*j},\ \text{если}\ \ \Delta_j=-p'a_j+p_0q_j\le 0,\\ u_j^0&=d_j^*,\ \text{если}\ \ \Delta_j=-p'a_j+p_0q_j\ge 0. \end{aligned} \tag{12}$$

При увеличении p_0 значения интенсивностей некоторых ТП будут переходить с нижней границы на верхнюю. Структура решения в данном случае имеет вид: $S(p_0)=\{J^+(p_0), J^-(p_0)\}$,
где $J^+(p_0)=\{j \in J \mid \Delta_j(p_0) \geq 0\}$, $J^-(p_0)=\{j \in J \mid \Delta_j(p_0) < 0\}$.

Рассмотрим функции $\Delta_j(p_0)=p_0 q_j - p' a_j$. Поскольку $q_j > 0 \; \forall j \in J$, то линейные функции $\Delta_j(p_0)$, $p_0 \geq 0$ являются возрастающими. Пусть $\bar{p}_0$ – значение цены, при которой для некоторого $j_0 \in J$ имеем $\Delta_{j_0}(\bar{p}_0)=0$. Поскольку $Q^0(p_0)=q' u^0(p^0)$, то получим

$$\Delta Q^0(\bar{p}_0)=Q^0(\bar{p}_0+0)-Q^0(\bar{p}_0-0)=q_{j_0}\Delta u^0_{j_0}=q_{j_0}\left(d^*_{j_0}-d_{*j_0}\right)>0 .$$

Таким образом, предложение выпуска – неубывающая ступенчатая кусочно-постоянная функция.

Аналогичными рассуждениями можно доказать, что для задач (8)–(10) оптимальный спрос на фактор есть кусочно-постоянная невозрастающая функция цены на данный фактор.

Литература

1. *Альсевич В.В.* Математическая экономика. Мн.: Дизайн ПРО, 1998.
2. *Альсевич В.В., Габасов Р., Глушенков В.С.* Оптимизация линейных экономических моделей. Статические задачи. Мн.: БГУ, 2000.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСИИ СТАТИСТИКИ СПЕКТРОВ СИММЕТРИЧНЫХ ОДНОРОДНЫХ ДИСКРЕТНЫХ УСТОЙЧИВЫХ ПОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 2П-ПЕРИОДИЧЕСКИХ СПЕКТРАЛЬНЫХ ОКОН

С. Л. Чехменок

Рассмотрим дискретное однородное симметричное устойчивое с характеристическим показателем α $0<\alpha<2$ случайное поле $X(t)$, $t \in Z^n, Z=\{0,\pm 1,\pm 2,...\}$ и спектральную плотность $\varphi(\lambda)$, $\lambda \in \Pi^n=[-\pi,\pi]^n$. Пусть на целочисленной решетке $P^n=[-\tau_1;\tau_1]\times\times[-\tau_2;\tau_2]\times\ldots\times[-\tau_n,\tau_n]$, $T_j=2\tau_j+1$, $\left(\tau_j \in N=\{1,2,..\}, j=\overline{1,n}\right)$ n-мерного параллелепипеда задано $T=T_1\times T_2\times\ldots\times T_n$ наблюдений за данным полем:

$$X(-\tau_1,-\tau_2,...,-\tau_n) \; ; \; ... \; ; X(0,0,...,0) \; ; \; ... \; ; X(\tau_1,\tau_2,...,\tau_n). \quad (1)$$