занимают компании IBA и EPAM Systems, предлагающие комплексные решения для корпоративных клиентов.

Среди целей и задач, стоящих перед разработчиками, можно выделить следующие: основные перспективы применения подхода Big Data в сфере экономики (усовершенствование механизмов ценообразования); решение проблемы информационной несовершенности в конкурентной среде; дополнение модели спроса-предложения; оптимизация процесса проведения первичного маркетингового исследования, а также для построения финансовых моделей.

Таким образом, использование технологии больших данных способно в значительной степени сбалансировать всю экономическую систему, помогая ей осуществлять регулятивные функции, что еще раз подчеркивает ценность такого подхода в области экономики и необходимость его широкого и системного внедрения.

Литература

1. *Черняк, Л.* Большие данные — новая теория и практика / Л. Черняк // Открытые системы. — 2011. — № 4. — С. 34—39.

2. *Майер-Шенбергер, В.* Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим : пер. с англ. / В. Майер-Шенбергер, К. Кукьер. — М., 2014.

А.В. Доропиевич
БГЭУ (Минск)
Научный руководитель — доктор экономических наук Н.И. Холод

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРИБЫЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ БИМАТРИЧНЫХ ИГР

При планировании производственной программы в условиях рыночной экономики целью каждого предприятия является получение по возможности большего выигрыша (дохода или прибыли). Причем интересы предприятий нельзя признать абсолютно противоположными, скорее они выражают стремление выиграть всем одновременно [1]. Моделирование принятия решений при таком условии может осуществляться посредством биматричных игр.

Актуальность данной работы заключается в использовании симплексного метода для определения стратегий и выигрышей конкурирующих предприятий, выпускающих однородную продукцию. Цель работы состоит в исследовании возможности применения названного метода к решению биматричной игры.

Для выполнения исследования был рассмотрен случай конкуренции двух предприятий швейной промышленности — ОАО «Мозырская швейная фабрика «НАДЭКС» и ОАО «Дзержинская швейная фабрика

«Элиз», которые производят аналогичную продукцию (мужские и детские сорочки, женские блузки).

По оперативным данным концерна «Беллегпром» за 2013—2014 гг. были составлены платежные матрицы для исследуемых фабрик (А — для «МШФ «НАДЭКС», В — для «ДШФ «Элиз»):

$$A = \begin{pmatrix} 2593 & 2906 & 1281{,}67 \\ 3889{,}5 & 1937{,}33 & 640{,}83 \\ 1296{,}5 & 968{,}67 & 1922{,}6 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 8672{,}5 & 2342{,}17 & 5380{,}5 \\ 5781{,}67 & 7026{,}5 & 1793{,}5 \\ 2890{,}83 & 4684{,}33 & 3587 \end{pmatrix},$$

где в качестве элементов принимается величина прибыли (млн руб.) по трем видам продукции, взятая за определенные периоды.

Пусть v_1 — выигрыш игрока B, v_2 — выигрыш игрока A. Обозначим $u_i = p_i / v_1$, $t_j = q_j / v_2$, $i, j = \overline{1,3}$, где p_i и q_j — вероятности, с которыми игроки A и B выбирают одну из своих стратегий.

Тогда модели задач для определения оптимальных смешанных стратегий фабрик A и B представятся соответственно:

$$u_1 + u_2 + u_3 \to \min, \qquad\qquad t_1 + t_2 + t_3 \to \min,$$

$$\begin{cases} 8672{,}5u_1 + 5781{,}67u_2 + 2890{,}83u_3 \ge 1; \\ 2342{,}17u_1 + 7026{,}5u_2 + 4684{,}33u_3 \ge 1; \\ 5380{,}5u_1 + 1793{,}5u_2 + 3587u_3 \ge 1; \\ u_i \ge 0, i = \overline{1,3}. \end{cases} \qquad \begin{cases} 2593t_1 + 2906t_2 + 1281{,}67t_3 \ge 1; \\ 3889{,}5t_1 + 1937{,}33t_2 + 640{,}83t_3 \ge 1; \\ 1296{,}5t_1 + 968{,}67t_2 + 1922{,}5t_3 \ge 1; \\ t_j \ge 0, j = \overline{1,3}. \end{cases}$$

Решив задачи симплексным методом, получили следующие результаты:

1) $v_1 = 4065{,}04$ млн руб. — выигрыш игрока B («ДШФ «Элиз»);
   $(\overset{*}{p}_1, \overset{*}{p}_2, \overset{*}{p}_3) = (0{,}634; 0{,}366; 0)$ — стратегия игрока A («МШФ «НАДЭКС»);
2) $v_2 = 1715{,}27$ млн руб. — выигрыш игрока A («МШФ «НАДЭКС»);
   $(\overset{*}{q}_1, \overset{*}{q}_2, \overset{*}{q}_3) = (0{,}331; 0; 0{,}669)$ — стратегия игрока В («ДШФ «Элиз»).

То есть фабрика A («МШФ «НАДЭКС») выбирает выпуск видов продукции с вероятностями $(\overset{*}{p}_1, \overset{*}{p}_2, \overset{*}{p}_3) = (0{,}634; 0{,}366; 0)$, что гарантирует ей доход в $v_2 = 1715{,}27$ млн руб., а фабрике B («ДШФ «Элиз») эти же виды продукции целесообразно изготавливать в пропорции $(\overset{*}{q}_1, \overset{*}{q}_2, \overset{*}{q}_3) = (0{,}331; 0; 0{,}669)$, в результате чего она может рассчитывать на доход $v_1 = 4065{,}04$ млн руб. Так как равновесная ситуация существует, то отклонение от нее невыгодно каждому игроку [2].

Таким образом, по матрице доходов фабрики A («МШФ «НАДЭКС») можно определить выигрыш фабрики A, а также оптимальную стратегию фабрики B («ДШФ «Элиз») и наоборот, т.е. каждое предприятие по своей матрице может определить оптимальную стратегию конкурирующего предприятия, но не свою собственную. В этом и заключается существенный недостаток биматричных игр, так как свою стратегию можно определить, только зная платежную матрицу другого игрока.

Литература

1. *Дюбин, Г. Н.* Введение в прикладную теорию игр / Г. Н. Дюбин, В. Г. Суздоль. — М. : Наука, 1981. — 336 с.
2. *Юденков, А. В.* Математическое программирование в экономике : учеб. пособие / А. В. Юденков, М. И. Дли, В. В. Круглов. — М. : Финансы и статистика, 2010. — 240 с.

А.И. Ермаков
БГЭУ(Минск)
Научный руководитель — кандидат физико-математических наук
С.С. Белявский

РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ С НЕВЫПУКЛОЙ ОБЛАСТЬЮ ПЛАНОВ

В математическом программировании хорошо разработаны методы решения экстремальных задач с выпуклой областью допустимых планов. Однако существует ряд экстремальных задач, в которых область допустимых планов является невыпуклой. В связи с этим ставится задача разработать пакет прикладных программ для приближенного нахождения глобального экстремума задачи в невыпуклой области допустимых значений. К таким задачам относятся задача о раскрое материала, о загрузке контейнера, размещении производства, задача расписания многопроцессорных систем.

Будем решать задачу для двумерного случая, хотя подходы к решению можно перенести и области любой конечной размерности. Предполагается, что оптимизационная задача данного типа решена в выпуклой области ограничений. Подробно методы решения подобных задач описаны в [1 и 2]. Таким образом, решается проблема сведения оптимизационной задачи для невыпуклой области ограничений путем разбиения на конечное число таких задач с выпуклыми областями.

Выведем правило разбиения невыпуклого многоугольника на набор выпуклых многоугольников. Анализируя последовательно расположенные точки, устанавливаем тип фигуры. Для этого строим уравнения прямых, проходящих через две вершины, и проверяем, как расположены относительно ее остальные вершины. Если нашлась хоть бы одна прямая, от которой вершины располагаются по разные стороны, это значит, что фигура невыпуклая. В таком случае проводим эту прямую до первого пересечения со стороной. Анализируем отсеченную часть. Если она выпуклая, то продолжаем анализировать оставшуюся часть фигуры. В противном случае проводим исследование отсеченной части. Разбиваем ее до тех пор, пока не получим набор выпуклых фигур. Нужно четко определять отсеченные части. Разумнее будет анализировать меньшую по количеству вершин часть фигуры. Следует отметить, что данный алгоритм конечен. Пусть в полученных фигурах в сумме вер-