

П – прибыль от производства, млн.руб.;

У – убыток от производства, млн.руб.

На основании проведённых расчётов можно сделать следующий вывод. Из ряда организаций по первичной обработке льна Витебской области за период 2008-2010 г.г. все организации (за исключением Полоцкого льнозавода) создали номинальную добавленную стоимость. Что касается реальной добавленной стоимости, то в 2010 году только два льнозавода показали положительное значение данного показателя (Городокский и Полоцкий льнозаводы). Необходимо так же отметить, что показатель реальной добавленной стоимости за период 2008-2009 г.г. далеко не на всех объектах исследования был больше нуля. Сопоставляя динамику показателей добавленной стоимости, необходимо отметить, что устойчивой тенденцией роста номинальной добавленной стоимости обладают 11 льнозаводов, что нельзя сказать о реальной добавленной стоимости. Так за период 2008-2010 г.г. устойчивый рост добавленной стоимости наблюдался у Городокского и Полоцкого льнозаводов. Таким образом, за период 2008-2009 г.г. 12 льнозаводов не смотря на понесённые убытки в ходе своей производственно-хозяйственной деятельности смогли внести вклад в формирование ВРП, в то время как за период 2009-2010 г.г. их количество сократилось до трёх.

Таким образом, оценить деятельности убыточных организаций представляется возможным только на основе показателя валовой добавленной стоимости. Причём здесь необходимо вести речь не о номинальной добавленной стоимости, а о реальной добавленной стоимости. Потому как только реальная добавленная стоимость отражает взаимосвязь институциональной единицы с другими субъектами национальной экономики.

Список использованных источников

1. Абрютин, Н. С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: Учебно-практическое пособие/Н.С. Абрютин, А.В.Грачёв. – Москва: Издательство «Дело и сервис», 2002. – 256 с.
2. Баканов, М. И. Теория экономического анализа: Учебник. 4 - е издание, дополненное и переработанное. / М. И. Баканов, А. Д. Шеремет. - Москва: Финансы и статистика, 2002.- 482 с.
3. Булгакова, Л. Н. Исследование и доработка существующей системы экономических показателей / Л. Н.Булгакова // Финансовый менеджмент. - 2001. - №6. – С.56-78
4. Булыга, Р. Добавленная стоимость как целевой критерий / Р. Булыга, П. Кохно/ / Экономист. - 2007.- N10. - С. 68-76.
5. Ефимова, О.В. Финансовый анализ. 2-е изд., перераб. и доп. / О.В.Ефимова - Москва: Изд-во «Бухгалтерский учет», 2003. - 320с
6. Стоянова, Е.С. Финансовый менеджмент: теория и практика / Е.С.Стоянова. - Москва: Изд-во «Перспектива», 2000. – 424с.

УДК 004.4'2

ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА.

ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ В MAPLE

В. Л. Шарстнев, доцент,

Е. Ю. Вардомацкая, старший преподаватель

УО «Витебский государственный технологический университет»,

г. Витебск, Республика Беларусь

Минимизация транспортных затрат – одна из важнейших задач современной экономики. Поэтому при принятии любого конкретного управленческого решения необходим предварительный системный анализ проблем логистики. Если еще два-три десятилетия назад

проблемы оптимизации перевозок можно было решить методом перебора вариантов, то сегодня такой анализ невозможен без применения количественных математических методов.

Целью исследования является разработка обобщенного метода решения комплекса типовых оптимизационных задач о наиболее выгодном планировании транспортировки продукции от поставщиков к потребителям в среде системы компьютерной математики (СКМ) MAPLE. Задачи такого рода приходится решать практически каждому руководителю предприятия или его подразделения.

Математическая модель транспортной задачи представляет собой следующее. Необходимо доставить от i заводов-производителей некоторый однородный товар в объеме A_i единиц j потребителям с минимальными транспортными издержками. Потребность каждого потребителя в товаре составляет B_j единиц. Известны также c_{ij} – величины стоимости перевозки единицы груза от i – того производителя к j – потребителю. Неизвестными являются переменные x_{ij} , обозначающие количество единиц груза, перевозимого от i -го поставщика j -му потребителю. Суммарные транспортные затраты на перевозки (целевая функция) оп-

ределяются формулой: $L(X) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$ при соблюдении ограничений по запаса-

сам $\sum_{j=1}^m x_{ij} = a_i, i = \overline{1, n}$, по потребностям $\sum_{i=1}^n x_{ij} = b_j, j = \overline{1, m}$ и условия неотрицательности неизвестных $x_{ij} \geq 0$. Если сумма запасов продукции во всех пунктах отправления равняется

суммарной потребности во всех пунктах потребления $\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j$, имеет место сбалан-

сированная (закрытая) транспортная задача, в противном случае – несбалансированная (от-

крытая). Тогда вводится либо фиктивный потребитель, формально потребляющий излишек запасов, т.е. $b_{\phi} = \sum_{i=1}^n a_i - \sum_{j=1}^m b_j$, либо фиктивный поставщик, формально восполняющий

существующий недостаток продукции в пунктах отправления: $a_{\phi} = \sum_{j=1}^m b_j - \sum_{i=1}^n a_i$ при ну-

левых фиктивных тарифах на перевозки $c_{ij}^{\phi} = 0$.

В качестве инструментария реализации приведенной модели использована система компьютерной математики MAPLE.

Исходные данные (при условных значениях переменных, предполагающих задачу открытого типа) определены следующим образом:

- матрица стоимости перевозок единицы груза от производителя к потребителю:
> Стоимость := Matrix ([[1.5, 2, 1.75, 2.25, 2.25], [2.5, 2, 1.75, 1, 1.5], [2, 1.5, 1.5, 1.75, 1.75], [2, 0.5, 1.75, 1.75, 1.75]]);
- вектор производства продукции каждым производителем:
> Производство := vector ([200, 250, 225, 175]);
- вектор потребности в продукции каждым потребителем
> Потребление := vector ([100, 200, 50, 250, 150]);
- матрица неизвестных - объемы перевозок груза от производителя к потребителю:
> Перевозки := Matrix (LinearAlgebra [RowDimension] (Стоимость), LinearAlgebra [ColumnDimension] (Стоимость), symbol=x);

Ключевыми аспектами программы, разработанной на встроенном языке ядра СКМ MAPLE, являются:

– Определение процедуры пользователя с формальными параметрами матрицами a и b для вычисления значения целевой функции – суммарных затрат на перевозку груза от потребителей к поставщикам:

```
> SumProduct:=proc(a,b)
> local i,j;
> if LinearAlgebra[RowDimension](a)<>LinearAlgebra [RowDimension](b)
or LinearAlgebra[ColumnDimension](a)<> LinearAlgebra [ColumnDimension](b)
then error "Матрицы неодинаковой размерности"
> else add(add(a[i,j]*b[i,j],j=1..LinearAlgebra [ColumnDimension](b)),i=1..LinearAlgebra[RowDimension](b))
> end if
> end proc;
```

Поскольку фактические значения и размер матриц a и b могут меняться в зависимости от типа задачи, процедура кроме вычисления произведения двух матриц, осуществляет проверку совпадения их размерности.

– Определение типа задачи, и в зависимости от типа

а) вычисление потребности фиктивного потребителя или объема производства фиктивного поставщика, с добавлением этих значений в вектор *НовоеПотребление* или в вектор *НовоеПроизводство* соответственно;

б) формирование матриц *НоваяСтоимость* и *НовыеПеревозки* (объемы перевозок), путем добавления столбца с нулевой стоимостью и нулевыми объемами перевозок для фиктивного потребителя или строки с нулевой стоимостью и нулевыми объемами перевозок для фиктивного поставщика

```
> ТипЗадачи:="Закрытая транспортная задача";
> if СуммарноеПотребление<СуммарноеПроизводство then ТипЗадачи:="Открытая транспортная задача.Фиктивный потребитель";
> НовоеПотребление:=ArrayTools[Concatenate](2,Потребление,abs(СуммарноеПроизводство-СуммарноеПотребление));
> НоваяСтоимость:=convert(linalg[extend](Стоимость,0,1,0),Matrix);
> НовПер:=convert(linalg[extend](Перевозки,0,1,0),Matrix);
>НовыеПеревозки:=Matrix(LinearAlgebra[RowDimension](НовПер),LinearAlgebra[ColumnDimension](НовПер),symbol=x)
> end if;
> if (СуммарноеПроизводство<СуммарноеПотребление)and(СуммарноеПроизводство<>СуммарноеПотребление)
then ТипЗадачи:="Открытая транспортная задача.Фиктивный производитель";
>НовоеПроизводство:=ArrayTools[Concatenate](2,Производство,abs(СуммарноеПроизводство-СуммарноеПотребление));
>НоваяСтоимость:=convert(linalg[extend](Стоимость,1,0,0),Matrix);
> НовПер:=convert(linalg[extend](Перевозки,1,0,0),Matrix);
>НовыеПеревозки:=Matrix(LinearAlgebra[RowDimension](НовПер),LinearAlgebra[ColumnDimension](НовПер),symbol=x)
> end if;
```

Здесь интересным моментом является использование функции `extend(A, m, n, x)` библиотеки `linalg`, с помощью которой в определенные ранее матрицы (*Перевозки* и *Стоимость*) в случае фиктивного поставщика добавляется новая строка `extend(Стоимость, 1, 0, 0)`, `extend(Перевозки, 1, 0, 0)`, в случае фиктивного потребителя - новый столбец `extend(Стоимость, 0, 1, 0)`, `extend(Перевозки, 0, 1, 0)`, заполненные нулями.

Для поиска оптимального решения по критерию минимизации затрат (переменная `Solution`) при заданных ограничениях на производство и потребление использована подбиблиотека `LPSolve` (решение задач линейного программирования) библиотеки `Optimization`:

```
>ОграничениеПроизводство:=seq(add(НовыеПеревозки[i, j],
j=1..LinearAlgebra[ColumnDimension](НовыеПеревозки))=НовоеПроизводство[i], i=1..LinearAlgebra[RowDimension](НовыеПеревозки));
```

```
> ОграничениеПотребление:=seq(add(НовыеПеревозки[i, j],
i=1..LinearAlgebra[RowDimension](НовыеПеревозки))=НовоеПотребление[j], j=1..LinearAlgebra[ColumnDimension](НовыеПеревозки));
```

```
>Solution:=Optimization[LPSolve](SumProduct(НоваяСтоимость, НовыеПеревозки), Ограничения, assume=nonnegint);
```

Эта библиотека выдает единое решение: значение целевой функции - общих затрат на перевозку (в отлаженном примере 862.50) и объемы перевозок ($x_{1,1}, x_{1,2} \dots x_{4,6}$) от поставщиков к потребителям. На экране результаты решения выглядят следующим образом:

```
Solution := [ 862.50, [ x1,1 = 100, x1,2 = 0, x1,3 = 0, x1,4 = 0, x1,5 = 0, x1,6 = 100, x2,1 = 0, x2,2 = 0, x2,3 = 0, x2,4 = 250, x2,5 = 0, x2,6 = 0, x3,1 = 0, x3,2 = 25, x3,3 = 50, x3,4 = 0, x3,5 = 150, x3,6 = 0, x4,1 = 0, x4,2 = 175, x4,3 = 0, x4,4 = 0, x4,5 = 0, x4,6 = 0 ] ]
```

В данном случае имеет место открытая транспортная задача с фиктивным потребителем (в решении присутствует шестой столбец при исходном векторе *Потребление* длиной 5).

Для представления на экране объемов перевозок ($x_{1,1}, x_{1,2} \dots x_{4,6}$) в виде матрицы, первое решение (значение целевой функции) выделено из общего решения и с помощью оператора конкатенации `cat` соединено с полученными значениями матрицы *Новые перевозки*:

```
> print(cat(ТипЗадачи, ". Решение ---> ", Solution[1], Новыеперевозки);
```

```
"Открытая транспортная задача Фиктивный потребитель. Решение ---> ", 862.50,
| 100  0  0  0  0 100
|  0  0  0 250  0  0
|  0 25 50  0 150  0
|  0 175 0  0  0  0
```

При изменении исходных данных анализ типа задачи и пересчет осуществляется автоматически.

Следует отметить, что к модели транспортной задачи сводится широкий круг задач оптимизации, таких как, например, задача о назначениях, задача о ранге, задача коммивояжера и некоторые другие. Предлагаемый алгоритм при незначительных изменениях может быть использован для поиска оптимальных решений и этих задач линейного программирования.

Список использованных источников

1. Имитационное моделирование экономических процессов. Учебное пособие для слушателей программы eMVI. / Н.Н. Лычкина.- Академия АйТи. 2005.- 164 с.

2. Экономико – математические методы и модели. Компьютерные технологии решения: Учебн. пособие / И.Л. Акулич, Е.И. Велеско, П. Ройш, В.Ф. Стрельчонок. – Мн.: БГЭУ, 2003. – 348с.

УДК 339.138

ПРИНЯТИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ИГР

*В. Л. Шарстнев, доцент, В. В. Алахова, студентка, Е. П. Швындикина, студентка
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В настоящее время предприятия переживают период жесточайшей конкуренции. У потребителей имеется огромный выбор товаров и услуг, сегодня именно они решают, какие предприятия будут работать и получать прибыль, а какие окажутся забытыми и никому не нужными.

В данных условиях огромную роль играет умение предсказать ситуацию, которая будет складываться на рынке, а также действия конкурентов. И здесь не обойтись без маркетинговых исследований, в которых может быть использована теория игр. Теория игр поможет спрогнозировать некоторые события, а также поможет установить наиболее благоприятное для предприятия решение.

Прежде всего, стоит разобраться, что собой представляет маркетинговое исследование.

Маркетинговое исследование — это сбор, обработка и анализ информации с целью уменьшения неопределённости при принятии управленческих решений.

Область маркетинговых исследований как статистическая наука была инициирована Артуром Нильсоном (Arthur Nielsen) вместе с созданием компании ACNielsen Company в 1923 году.

В условиях конкурентной борьбы и постоянно меняющейся конъюнктуры рынка очень большое внимание уделяется маркетинговым исследованиям. Результаты этих исследований в дальнейшем являются основой для формирования сметы продаж, а исходя из этого и планируемых уровней выручки и прибыли от реализации продукции.

Маркетинговые исследования помогают решить следующие задачи:

- определить возможность массового производства товаров или услуг;
- установить иерархию характеристик товаров или услуг, способных обеспечить их успех на рынке;
- провести анализ типологий и мотиваций имеющейся и потенциальной клиентуры;
- определить цены и оптимальные условия продажи товаров и услуг.

Целью маркетинговых исследований является разрешение следующих проблем:

- изучение и установление потенциала рынка или продукта о возможном объеме его продаж, условиях реализации, уровнях цен, способности потенциальной клиентуры;
- исследование поведения конкурентов, направления их действий, потенциальных возможностей, стратегии формирования цен;
- исследование сбыта с определением территории, являющейся наилучшей с точки зрения продаж, объема продаж на рынке, который является наиболее эффективным.

Вообще, теория игр представляет собой математический метод изучения оптимальных стратегий в играх. Под игрой понимается процесс, в котором участвуют две и более сторон, ведущих борьбу за реализацию своих интересов. Каждая из сторон имеет свою цель и использует некоторую стратегию, которая может вести к выигрышу или проигрышу — в зависимости от поведения других игроков. Теория игр помогает выбрать лучшие стратегии с учётом представлений о других участниках, их ресурсах и их возможных поступках.