



Article

Математическое Моделирование Экономических Задач

Э.Р. Таджиходжаева ^{*1}, А.Т. Мухиддинова ², К.Х. Вохидов ²

¹ Ташкентский международный университет образования (TIUE), старший преподаватель, Ташкент, Узбекистан

² Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада аль-Хорезми, Ташкент, Узбекистан
t414@tiue.uz (Э.Т.), oqila1992@mail.ru (А.М.)

* Correspondence: t414@tiue.uz (Э.Т.)

Аннотация:

При решении экономических задач мы опираемся на заранее разработанные планы, которые формируются с использованием методов математического моделирования. Под математическим моделированием понимается процесс поиска решения задачи с помощью числовых и формальных методов. Математика занимает ключевое место в анализе и оптимизации экономических процессов. В этой статье будет рассмотрена разработка программы, предназначенной для решения экономических задач на основе математического моделирования.

Ключевые слова: Математическое моделирование, актуальные вопросы экономики, язык C++

Mathematical Modeling of Economic Problems

Elvira R.Tadjikhodjaeva ^{*1}, Akila T.Mukhiddinova ², Kozimjon Kh.Vokhidov ²

¹ Tashkent International University of Education (TIUE), Senior Lecturer, Tashkent, Uzbekistan

² Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, Tashkent, Uzbekistan

t414@tiue.uz (E.T.), oqila1992@mail.ru (A.M.)

Abstract:

When solving economic problems, we rely on pre-developed plans that are formed using mathematical modeling methods. Mathematical modeling is the process of solving a problem through numerical and formal methods. Mathematics plays a key role in analyzing and optimizing economic processes. This article discusses the development of a program designed to solve economic problems based on mathematical modeling.

Keywords: Mathematical modeling, current economic issues, C++ language, program.

Введение

Математическое моделирование служит ключевым инструментом для анализа экономических процессов. Оно позволяет визуализировать сложные экономические проблемы и находить оптимальные решения через формализацию зависимостей. Особое значение здесь занимает линейная алгебра, которая дает возможность выражать взаимосвязи между экономическими показателями через системы уравнений [1,2].

Нами разработана специализированная программа, автоматизирующая решение таких задач. Она анализирует входные данные, строит математические модели и вычисляет экономически обоснованные результаты. Этот подход не только ускоряет расчеты, но и минимизирует риски субъективных ошибок [5].

Применение математических методов в экономике обеспечивает точность прогнозирования и способствует принятию взвешенных управленческих решений. Внедрение подобных программных решений открывает новые возможности для оптимизации ресурсов и повышения эффективности экономических систем.

Цитирование: Э.Р. Таджиходжаева, А.Т.

Мухиддинова, К.Х. Вохидов.

Математическое Моделирование

Экономических Задач. 2025, 3,2, 9.

<https://doi.org/10.61587/ActaEducation-2025-3-00009>

Полученный: 20.01.2025

Исправленный: 24.03.2025

Принято: 28.05.2025

Опубликованный: 29.06.2025

Copyright:



Транспортная задача

Уголь, добываемый на нескольких месторождениях, направляется различным потребителям, таким как заводы, электростанции и другие предприятия. Известны объемы добычи угля на каждом месторождении за определённый период, например, за месяц, а также потребности каждого из потребителей за тот же срок. Кроме того, имеются данные о расстояниях между месторождениями и пунктами потребления, а также о состоянии транспортных путей и условиях доставки.

Исходя из этих параметров, можно рассчитать стоимость перевозки одной тонны угля от любого месторождения до любого потребителя. На основании этих расчетов необходимо разработать оптимальный план транспортировки угля, который позволит минимизировать общие затраты на перевозку.

Такой подход помогает эффективно распределять ресурсы, снижать транспортные расходы и обеспечивать бесперебойное снабжение предприятий. В современных условиях, учитывая динамику цен на топливо и изменения в инфраструктуре, оптимизация логистики становится особенно актуальной задачей для предприятий угледобывающей и энергетической отраслей. Применение математических моделей и специализированных программ позволяет принимать взвешенные решения и существенно повышать экономическую эффективность перевозок [3,4].

Имеются два месторождения M1, M2 и три потребителя П1, П2, П3. Количество угля в M1, и M2 - соответственно A1 и A2. Запросы потребителей П1, П2, П3 пусть будут B1, B2, B3. Считаем, что суммарные запасы равны суммарным потребностям: $A1 + A2 = B1 + B2 + B3$; (такое предположение вполне естественно). Заданы числа C_{ij} ($i = 1, 2; j = 1, 2, 3$), представляющие стоимость перевозки тонны угля из M в П. Необходимо определить шесть чисел X11, X12, X13, X21, X22, X23, где X_{ij} – поставка угля из i-го месторождения j-му потребителю.

Составим таблицу 1:

Таблица 1. Транспортная задача

Table 1. Transportation Problem

	П1	П2	П3	Всего отправлено
M1	X11	X12	X13	A1
M2	X21	X22	X23	A2
Всего доставлено	B1	B2	B3	$A1 + A2 = B1 + B2 + B3$

Общее количество угля, вывезенное из M1, должно равняться A1. Отсюда получаем условие

$$X11 + X12 + X13 = A1$$

Аналогичное условие должно выполняться для M2:

$$X21 + X22 + X23 = A2$$

Общее количество угля, доставленное в П1, должно равняться B1:

$$X11 + X21 = B1$$

Аналогично получаем условия

$$X12 + X22 = B2$$

$$X13 + X23 = B3$$

Для упрощения задачи, мы воспользуемся новыми данными. Допустим, для нашей программы нужно определить число выездов - введем новый коэффициент C:

$$C1X1 + C2X2 + C3X3 = A1$$

$$C4X4 + C5X5 + C6X6 = A2$$

$$C1X1 + C4X4 = B1$$

$$C2X2 + C5X5 = B2$$

$$C3X3 + C6X6 = B3$$

Для кода вводятся все X, A, B, затем находим C. Если мы найдем C_i , можно определить общий расход.

```
#include<iostream>
#include<cmath>
#include<string>
using namespace std;
int main()
{
int X[10], C[10], B[3],m,A1,A2;
string S1, S2, S3, S4, S5;
cout<<"Откуда(Адрес 1) : ";
getline(cin,S1);
cout<<" \nОткуда(Адрес 2) ";
getline(cin,S3);
cout<<"\nКуда1 : ";
getline(cin,S2);
cout<<" \nКуда2: ";
getline(cin,S4);
cout<<" \nКуда3: ";
getline(cin,S5);
cout<<"\nРасстояние(на км): "; cin>>m;
double d=m*8000/10;
cout<<"\nСредняя стоимость 1литра бензина 8000 сум";
cout<<"\n Для вас стоимость один раз:"<<d<<" сум";
cout<<"\nВведите количество(тон) угля от "<<S1<<" на "<<S2<<endl;
cin>>X[0];
cout<<"\nВведите количество(тон) угля от "<<S1<<" на "<<S4<<endl;
cin>>X[1];
cout<<"\nВведите количество(тон) угля от "<<S1<<" на "<<S5<<endl;
cin>>X[2];
cout<<"\nВведите количество(тон) угля от "<<S3<<" на "<<S2<<endl;
cin>>X[3];
cout<<"\nВведите количество(тон) угля от "<<S3<<" на "<<S4<<endl;
cin>>X[4];
cout<<"\nВведите количество(тон) угля от "<<S3<<" на "<<S5<<endl;
cin>>X[5];
cout<<"\nВведите количество(тон) товар из : "<<S1<<" ";
cin >> A1;
cout<<"\nВведите количество(тон) товар из : "<<S3<<" ";
cin >> A2;
cout<<"\nВведите общий товар для : "<<S2<<" ";
cin>>B[0];
cout<<"\nВведите общий товар для : "<<S4<<" ";
cin>>B[1];
cout<<"\nВведите общий товар для : "<<S5<<" ";
cin>>B[2];
C[0]=(B[0]-X[3])/X[0];
C[1]=(B[1]-X[4])/X[1];
```

```

C[2]=(B[2]-X[5])/X[2];
C[3]=(B[0]-X[0])/X[3];
C[4]=(B[1]-X[1])/X[4];
C[5]=(B[2]-X[2])/X[5];
int S,F=0;
for(int i=0; i<6; i++){
F+=C[i];}
S=F*d;
cout<<" \nВаш расход : "<<S<<" сум";
return 0;
}

```

Результат работы программы представлен на Рис. 1.

```

Output
/c:\pr/NP\ayEzbhN.o
Откуда(Адресс 1) : Angren
Откуда(Адресс 2) : Fargona
Куда1: Tashkent
Куда2: Olmaliq
Куда3: Parkent
Расстояние(на км): 1157
Средняя стоимость 1-литра бензина 8000 сум
Для вас стоимость один раз: 925600 сум
Введите количество(тон) угля от Angren до Tashkent; 5
Введите количество(тон) угля от Angren до Olmaliq; 10
Введите количество(тон) угля от Angren до Parkent; 15
Введите количество(тон) угля от Fargona до Tashkent; 30
Введите количество(тон) угля от Fargona до Olmaliq; 20
Введите количество(тон) угля от Fargona до Parkent; 10
Введите количество(тон) товар из Angren 68
Введите количество(тон) товар из Fargona 62
Введите общий товар для Tashkent 50
Введите общий товар для Olmaliq 40
Введите общий товар для Parkent 40
Ваш расход : 11107200 сум
=== Code Execution Successful ===

```

Рис. 1. Результат работы программы (пример расчёта).

Fig. 1. Program Output (Calculation Example).

Обсуждение:

Представленная модель демонстрирует возможность формализации транспортной задачи и автоматизации предварительного расчёта затрат. Использование системы ограничений позволяет учитывать объёмы поставок и потребности пунктов назначения, а программная реализация сокращает время вычислений и снижает вероятность субъективных ошибок.

Заключение

В данной статье подробно проанализировано, каким образом математическое моделирование способствует эффективному решению экономических задач различной сложности. Математическое моделирование позволяет выявить ключевые аспекты проблемы, структурировать данные и представить их в виде формальных моделей, что значительно облегчает процесс анализа. При этом программирование выступает неотъемлемым вспомогательным

инструментом, обеспечивающим точность, корректность и автоматизацию вычислений, что особенно важно при работе с большими объёмами информации и сложными системами.

Разработанная в рамках исследования программа предназначена для предварительного планирования затрат, связанных с производственными процессами. Это позволяет организациям заранее оценить финансовые и ресурсные потребности, что является критически важным для рационального распределения средств и оптимизации работы в любой отрасли экономики. Использование подобных инструментов помогает минимизировать издержки, повысить прозрачность планирования и улучшить контроль над выполнением производственных задач.

Кроме того, применение математического моделирования и программных решений способствует снижению рисков, связанных с человеческим фактором и ошибками в расчетах. Это особенно актуально в условиях быстро меняющейся экономической среды, где своевременные и обоснованные решения играют ключевую роль в достижении конкурентных преимуществ. Внедрение таких технологий позволяет предприятиям адаптироваться к новым вызовам, улучшать качество управления и повышать общую эффективность деятельности.

Таким образом, интеграция математического моделирования и программирования в экономическую практику открывает широкие возможности для анализа, прогнозирования и оптимизации процессов, что способствует устойчивому развитию и повышению конкурентоспособности предприятий.

Вклад авторов

Концептуализация, Э.Т.; методология, Э.Т. и А.М.; программное обеспечение, К.В.; формальный анализ, Э.Т. и А.М.; исследование, Э.Т., А.М. и К.В.; написание оригинального текста, Э.Т., А.М. и К.В.; написание и редактирование, Э.Т. и А.М. Все авторы ознакомлены с опубликованной версией рукописи и согласны с ней.

Authors' contribution

Conceptualization, E.T.; methodology, E.T. and A.M.; software, K.V.; formal analysis, E.T. and A.M.; investigation, E.T., A.M. and K.V.; writing—original draft preparation, E.T., A.M. and K.V.; writing—review and editing, E.T. and A.M. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Источник финансирования

Исследование не получало внешнего финансирования.

Funding source

This research received no external funding.

Соответствие принципам этики

Не применимо. Исследование не включало участие людей или животных.

Ethics approval

Not applicable. The study did not involve humans or animals.

Информированное согласие на публикацию

Не применимо. Исследование не включало участие людей и не использовало идентифицируемые персональные данные.

Consent for publication

Not applicable. The study did not involve human participants or identifiable personal data.

Заявление о доступности данных

Данные и программный код, подтверждающие результаты исследования, представлены в тексте статьи. Дополнительные материалы могут быть предоставлены авторами по обоснованному запросу.

Data Availability Statement

The data and program code supporting the results are presented in the article. Additional materials may be provided by the authors upon reasonable request.

Благодарности

Авторы выражают благодарность организациям, в которых выполнено исследование, за организационную поддержку.

Acknowledgments

The authors acknowledge their institutions for organizational support.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.

Сокращения

C++	язык программирования C++
M1, M2	месторождения
П1, П2, П3	потребители
A1, A2	запасы угля на месторождениях
B1, B2, B3	потребности потребителей
X _{ij}	объём поставки
C _{ij}	стоимость перевозки

Литература

- [1] Малыхин В. И. Математика в экономике: учебное пособие. — М.: ИНФРА-М, 1999. — 356 с.
- [2] Солодовников А. С., Бабайцев В. А., Браилов А. В. Математика в экономике: учебник: в 2 ч. Ч. 1. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 224 с.
- [3] Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для студентов вузов: в 2 ч. — М.: Высшая школа, 2000.
- [4] Кузнецов А. В., Кузнецова Д. С., Шилкина Е. И. [и др.]. Сборник задач и упражнений по высшей математике: общий курс: учеб. пособие. — Мн.: Выш. шк., 2001. — 284 с.
- [5] Новикова Т. В. Элементы линейной алгебры и линейного программирования в экономике: методическая разработка.

Отказ от ответственности/Примечание издателя: Заявления, мнения и данные, содержащиеся во всех публикациях, принадлежат исключительно отдельным лицам. Авторы и участники, а Журнал и редакторы. Журнал и редакторы не несут ответственности за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу, возникшее в результате любых идей, методов, инструкций или продуктов, упомянутых в контенте.

Disclaimer of liability/Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications belong exclusively to individuals. The authors and participants, and the Journal and the editors. The journal and the editors are not responsible for any damage caused to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products mentioned in the content.