

УДК 372.851

## МАТЕМАТИКАЛЫК МОДЕЛДЕШТИРҮҮНҮН ЭКОНОМИКАДА КОЛДОНУЛУШУ

Момунова Нурайым Дүйшөналиевна, ОшМПУ, ага окутуучу  
Султанова Назийпа Зулпукаровна - ОшМПУ, ага окутуучу  
Тел. 996777703206, [Nuray-87-87@mail.ru](mailto:Nuray-87-87@mail.ru)

## ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

Момунова Нурайым Дүйшөналиевна - ст. Преподаватель  
Султанова Назийпа Зулпукаровна - ст. преподаватель  
Тел. 996777703206, [Nuray-87-87@mail.ru](mailto:Nuray-87-87@mail.ru)

## APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELING IN ECONOMICS

Momunova Nurayim Duishonaliyeva,  
Sultanova Naziypa Zulpukarovna  
Osh State Pedagogical University,  
(996)777703206 [Nuray-87-87@mail.ru](mailto:Nuray-87-87@mail.ru)

### Аннотация

Математикалык модель – бул чындыктын математикалык чагылдырылышы, системанын моделдин варианттарынын бири, аны изилдөө башка бир тутум жөнүндө маалымат алууга мүмкүндүк берет. Математикалык модель, айрыкча, чыныгы объектинин жүрүм-турумун алдын-ала айтууга багытталган, бирок ар дайым анын тигил же бул идеалдаштыруу даражасын билдирет. Математикалык модель – математикалык символдор менен сырткы дүйнөнүн кандайдыр бир кубулуштарын болжолдуу жазуу. Математикалык модель түзүүнүн негизги максаты - жүргүзүлгөн байкоолордон алынган маалыматтар боюнча кубулуштун маңызын түшүнүүгө жетишүү .

Жогорку математика бөлүктөрүн колдонуу менен экономикалык маселелерди чечүүгө келүүчү моделдер каралган. Изилдөөнүн теориялык жана методологиялык негизин чет элдик жана ата мекендик окумуштуулардын эмгектери, илимий жарыялары түздү. Макалада математикалык моделдөөнүн түрлөрүнүн ичинен математикалык маселелердин моделдердин экономикада колдонулушу боюнча маалыматтар жана колдонуу мисалдары каралды.

**Түйүндүү сөздөр:** *математикалык моделөө, тексттик маселелер, туунду, пайда, нарк, пределдик чыгым.*

### Аннотация

Математическая модель-это математическое представление реальности, один из вариантов модели системы, изучение которого позволяет получить информацию о другой системе. Математическая модель, в частности, предназначена для предсказания поведения реального объекта, но всегда относится к той или иной степени его идеализации. Математическая модель-это приближительная запись каких-либо явлений внешнего мира с помощью математических символов. Основная цель построения математической модели - достичь понимания сущности явления на основе данных, полученных в результате проведенных наблюдений .

Предусмотрены модели решения экономических задач с использованием разделов высшей математики. Теоретическую и методологическую основу исследования составили труды зарубежных и отечественных ученых, научные публикации. В статье рассмотрены данные и примеры применения в экономике моделей математических задач из числа видов математического моделирования.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, текстовые задачи, производные, прибыль, стоимость, предельные затраты.

#### **Annotation**

A mathematical model is a mathematical representation of reality, one of the variants of a system model, the study of which allows you to obtain information about another system. A mathematical model, in particular, is designed to predict the behavior of a real object, but always refers to one degree or another of its idealization. A mathematical model is an approximate record of any phenomena of the outside world using mathematical symbols. The main purpose of building a mathematical model is to achieve an understanding of the essence of the phenomenon based on the data obtained as a result of the observations.

Models for solving economic problems using sections of higher mathematics are provided. The theoretical and methodological basis of the research was the works of foreign and domestic scientists, scientific publications. The article considers data and examples of the application of mathematical problem models in economics from among the types of mathematical modeling.

**Key words:** mathematical modeling, text problems, derivatives, profit, cost, marginal costs.

#### **Киришүү.**

Көчүлүк экономикалык маселелерди математикалык моделдөөнүн жардамында чыгарууга болот. Алгач математикалык моделдөө жөнүндө крайлы.

Модель - бул изилденип жаткан объектинин касиеттерин, элементтеринин өз ара байланыштарын, катыштарын жөнөкөй түрдө, окуп үйрөнүүгө ылайык чагылдырып ойлонуп табылган объект. Бул объект (тагыраак модель): схема, чийиме, график, логикалык, математикалык формулалар, физикалык конструкциялар, макет жана башка түрүндө болот.

Математикалык модель - математикалык символдор менен сырткы дүйнөнүн кандайдыр бир кубулуштарын болжолдуу жазуу. Математикалык модел түзүүнүн негизги максаты – жүргүзүлгөн байкоолордон алынган маалыматтар боюнча кубулуштун маңызын түшүнүүгө жетишүү. [8]

«Экономикалык – математикалык моделдештирүү» теориясын өнүктүрүү максатында Россиянын Москва шаарында 1986 –жылдары «Экономика и математические методы» илимий журналы уюштурулган. Андан кийин бир нече терек столдор болуп өткөн. Мында бул багыттагы көп проблемалар жана аларды чечүү усулдары жөнүндө сөз болуп, ага көп белгилүү экономистер, математиктер, инженерлер, ошондой эле көрүнүктүү саясатчылар да катышкан. Чындыгында, азыркы учурда илимде жана практикада эн кеңири таркаган усулдардын негизгиси болуп ар түрдүү кубулуштардын жана процесстердин закон ченемдүүлүктөрүн окуп үйрөнүүдөгү моделдештирүү усулу

эсептелинет. Бирок, биздин максат –учурдагы «Экономикалык – математикалык моделдештирүүнүн» абалы жана аны жогорку окуу жайларда окутуунун деңгээли, ошондой эле анын болчок «Математиктерди» даярдоогу орду жөнүндө болмокчу.

Изилденүүчү объекттин схемасынын шарттуу элеси (образы) анын модели деп айтылат. Маделдештирилүүчү объект менен анын моделинин тиешелештик даражасы түрдүүчө болушу мүмкүн. Кээде модель сыртынан моделдештирилген объект менен окшош болот. Мындай учурда моделди физикалык модель деп айтышат (мисалы: самолет, корабль, гидроэлектростанция, планетария жана башка моделдер). Эгерде жетишээрлик даражадагы татаал системаларды же объектилерди изилдөө талап кылынса, анда физикалык модель системанын же объектинин сандык мүнөздөмөлөрү көрсөтүлүп жазылган абстрактуу – математикалык моделдер менен алмаштырылат. Математикалык моделдерди илимдердин бардык тармактарында колдонууга болот. Ошентип каралуучу процессти же объектини математикалык шарттуу белгилерди пайдаланып абстрактуу формада жазып көрсөтүү системасы анын математикалык модели деп аталат. Ал эми экономикалык проблемаларды изилдөөгө арналган математикалык моделди «Экономикалык – математикалык модель» деп аташат. Демек, маделдерди түзүүнү, интерпретациялоонун жана экономикалык процесстердин математикалык моделдерин аны изилдөөдө, синтездөөдө жана прогноздоодо колдонууну окуп үйрөнүүчү предмет – «Экономикалык – математикалык моделдештирүү» болуп эсептелинет.

Изилдөө жана көрсөтмөлүүлүк максатта белгилүү экономисттер Ф. Кенэ (1758-ж., «Экономическая таблица»), А. Смит (Классическая макроэкономическая модель), Д. Рикардо (Модель международной торговли) жана башкалар XVIII кылымдын экинчи жарымында биринчилерден болушуп математикалык моделдерди колдонушкан. XIX кылымда болсо экономиканы моделдештирүүгө көрүнүктүү математиктер жана саясатчылар Л. Вальрас, О. Курно, В. Парето, Ф. Эджворт, К. Маркс жана башкалар зор салымдарын кошушкан. Ал эми XX кылымда моделдештирүү үчүн математикалык усулдар кеңири эле колдонулду деп айтууга болот, мисалы ага Д. Хикс, Р. Солоу, В. Леонтьев, П. Самуэльсон, Дж. Кейнс, Р. Лукас жана башкалардын эмгектери кирет. Россияда болсо XX кылымдын башындагы В.К. Дмитриев, Е.Е. Слуцкийлердин эмгектери белгилүү. 1960-жылдардан тартып В.С. Немчинов, В.В. Новожилов, Л.В. Канторович, Н. П. Федоренко, С. С. Шаталин жана башкалар уантышты. Кыргызстанда бул тармактын илимий багыт катары башталышы (1980-ж.) жана андан аркы өнүгүшү Нобель сыйлыгынын ээси, академик Л.В. Канторович жана Россия Илимдер Академиясынын мүчө – корреспонденти, КР нын В.Н. Андрияш, К. Чороев жана башкалар үзүрлүү эмгектенишүүдө. Ошол эле учурда Улуттук Илимдер Академиясынын математика институтундагы “Экономикалык – математикалык

методдор” бөлүмүнүн башчысы, көрсөтүлгөн тармак боюнча жалгыз ф.м.и.доктору., профессор А. Жусупбаевди сыймыктануу менен белгилөөгө болот. Профессор А. Жусупбаев өзүнүн окучуусу ф.м.и.к. М. Асанкулова жана башка шакирттери менен бирдикте зор илимий изилдөөлөрдү жүргүзүүдө.

Акыркы учурда экономикалык – математикалык моделдер информациялык жана эксперттик – логикалык системалар менен бирдей эле абалда теориялык жана практикалык экономканын куралы катары эсептелүүдө. Ошону менен бирге экономикалык – математикалык изилдөөлөр ар түрдүү жана кеңири. Анткени ал көп тармактуу билимди, башкача айтканда математиканын, системалуу анализдин, өлчөө теориясынын, чарба укутарынын, социологиянын, статистиканын жана албетте экономикалык теориянын дээрлик бардык багыттарындагы түшүнүктөрдү билинүү жана алардан келип чыккан тыянактарды, алынган жыйынтыктарды активдүү колдонууну талап кылат.

Профессор Клейнер Георгий Барисович [4]: “Модельер – математикалык моделдештирүүчү “Экономикалык теория, саясат жана практика” үчтүгүнүн арасындагы өз ара байланыш каналдарын ар түрдүү тоскоолдордон бошотуу максатында тазалоочу адиси болушу керек!” – деп айтса, ал эми биз: “ Кыргыз Республикасынын экономикасы математикалык моделдештирүүнү жана аны изилдөөчүнү келээр же келбестиги белгисиз “конок” катары зарыгып күтүүдө!” – деп айтмакчыбыз. Себеби Кыргызстанда ушул күнгө чейин же “Экономикалык – математикалык жана инструменталдык методдору” багытына кирген предметтер ЖОЖ дордо келечек адистерди даярдоодогу окуу пландарында жакшы көрсөтүлгөн эмес, же илимий изилдөө тармактарындагы эмгекчилерге шарттарды түзүү каралган эмес, же алардын алган жыйынтыктарын, тастыктоолорун турмуштагы экономикага пайдаланууга көңүл бурулган эмес. Ошол себептүү жыйынтыктап айтканда, төмөнкүлөрдү белгилемекчибиз:

- Бул күнгө чейинки белгилүү экономикалык- математикалык моделдерди инвентаризациялоо;
- Аларды анализдөө жана системалаштыруу;
- Жаңы моделди түзүүнү жана колдонууну өркүндөтүү;

Математикалык моделдештирүүнүн экономикада колдонулушуна маселелерди карап көрөлү.

Микроэкономикадагы пределдик көрсөткүчтөр.

а) өндүрүлгөн продукциянын өздүк наркы  $C$  нын продукциянын көлөмү  $Q$  дан болгон көз карандылыгы  $C = f(Q)$  менен аныкталсын. Мында пределдик өздүк нарк деп аталуучу чондук продукциянын  $\Delta Q$  өсүндүсүнүн  $\Delta C$  өздүк наркын мүнөздөйт.

$$MC = \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta C}{\Delta Q} \quad (1)$$

$\Delta C$  чоңдугу  $\Delta Q$  чоңдугунан үзгүлтүксүз көз каранды деп болжолдосок, анда (1) катышы анын предели аркылуу алмаштырылат:

$$MC \approx \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta C}{\Delta Q} = C'(Q) \quad (2)$$

Математикалык аппаратты колдонууда пределдик өздүк нарк катары түшүнөбүз

**1-маселе.** Өндүрүлүүчү продукциянын көлөмүнөн өндүрүштүк

чыгымдын көз карандылыгы  $C = 40Q - 0,03Q^2$  акча бирдик формуласы менен туюнтулсун.  $Q=15$  көлөмдөгү продукцияны чыгаруудагы орточо жана пределдик чыгымды аныктайлы [7; 184-б].

**Чыгаруу:** 1) Продукциянын бирдигин өндүрүүгө кеткен орточо чыгымдар функциясы

$\bar{C} = \frac{C}{Q}$  формуласы менен аныкталары бизге белгилүү. Биздин учурда  $\bar{C} = 40 - 0,03Q^2$  болот.

Мындан  $C(15) = 40 - 0,03 \cdot 15^2 = 33,25$  акча бирдигин алабыз.

2) Пределдик чыгымдар  $MC \approx \lim_{\Delta Q \rightarrow 0} \frac{\Delta C}{\Delta Q} = C'(Q)$  формуласы менен аныкталары белгилүү.

$C = 40Q - 0,09Q^2$ . Мындан  $Q=15$  болгондо  $C'(15) = 40 - 0,09 \cdot 15^2 = 19,75$  акча бирдиги, башкача айтканда продукциянын бирдигин өндүрүүгө кеткен орточо чыгым 33, 25 акча бирдикке, ал эми кошумча продукциянын бирдигин өндүрүүгө кеткен кошумча чыгымдар 19,75 акча бирдикти түздү ал орточо чыгымдан ашып кетпейт.

Пайданы максималдаштыруу. Айталы,  $Q$  реализацияланган товардын саны,  $R(Q)$  киреше функциясы болсун. Бул функциянын түрү өндүрүштүн жолунан, инфраструктуранын уюштурулушунан көз каранды болот. Өндүрүлгөн товарды реализациялоодон алынган пайда

$$\Pi(Q) = R(Q) - C(Q)$$

формуласы менен берилет.

Микроэкономикада төмөндөгүдөй ырастоо белгилүү: пайда максималдуу болуш үчүн пределдик киреше жана пределдик чыгымдар барабар болушу зарыл. Бул пределдик

көрсөткүчтөрдүн экөө тең  $E(D) = p \cdot \frac{D'(P)}{D(P)}$  формуласы менен аныкталгандыктан, бул

прицип  $R'(Q) = C'(Q)$  түрүндө жазылат.

**2 –маселе.** Эгерде киреше жана чыгым  $R(Q) = 100Q - Q^2$ ,  $C(Q) = Q^3 - 37Q^2 + 169Q + 4000$  формулалары менен берилсе, анда максимум пайданы тапкыла [7: 186-б].

**Чыгаруу:**  $\Pi(Q) = R(Q) - C(Q)$  формуласы боюнча пайда

$\Pi(Q) = 100Q - Q^2 - Q^3 + 37Q^2 - 169Q - 400 = -Q^3 + 36Q^2 - 69Q - 4000$  формуласы аркылуу

туюнтулат. Пайда функциясынын туундусун нөлгө барабарлайбыз:

$\Pi'(Q) = -3Q^2 + 72Q - 69$ .  $Q_1 = 1$ ,  $Q_2 = 23$  болот.  $Q = 23$  болгондо биз максималдуу пайданы алабыз.  $\Pi_{\max} = 1290$  болот.

Ушул сыяктуу маселелерди математикалык моделдештирүү, экономикадагы математика дисциплиналарынан ар кандай багытта берилген маселелердин математикалык моделдин түзүүнүн жолдорун жана колдонулуштарын келечектеги кесип ээлерине көбүрөөк суунушталса жакшы болмок.

### **Пайдаланылган адабияттар:**

- 1.Макаров В. Л. О развитии экономико – математического инструментария на современном этапе. Экономика и мат. методы.- Москва, 1986. Т. 22. Вып.3.
- 2.Гаврилец Ю. Н. Некоторые проблемы развития экономико-математического направления. Экономика и мат.методы. – Москва, 1987. Т.23.Вып.1.
3. Клейнер Н.Б. Экономико- математической моделирование и экономическая теория. Экономика и мат. методы. – Москва, 2001. Т.37, №3
- 4.Ланге Э.Г., Жусупбаев А. Комбинаторный метод решения задачи размещения.-Фрунзе: Илим, 1990. -150с
5. Иманалиев М., Жусупбаев А., Асанкулова М. Метод решения многопродуктовой задачи размещения. – Бишкек: Илим, 1998. – 164с.
6. Замков О.О., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. М- 2001.
7. Жусупбаев А.Ж. Өмүров Т.Д. Экономикадагы математика. Бишкек – 2005.
8. Андронов А. А., Витт А. А., Хайкин С. Э. Теория колебаний. - 2-е изд., перераб. И испр.. - М.: Наука, 1981 - 918 с.