

АЛЫБАЕВ А.М.,
МЫРЗАКУЛОВА К.М.
КНУ им.Ж. Баласагына,
Бишкек
ALYBAEV A.M.,
MYRZAKULOVA K.M.
J. Balasagyn KNU, Bishkek

СЫЗЫКТУУ ЭКОНОМИКАЛЫК МАСЕЛЕНИ EXCEL ЭЛЕКТРОНДУК ТАБЛИЦАСЫНДА КОМПЬЮТЕРДИК МОДЕЛДЕШТИРҮҮ

Компьютерное моделирование линейной экономической задачи в электронной таблице excel Computer simulation of the linear economic problem in the Excel electronic table

Аннотация: Берилген макалада учурдун талабына ылайык илимий жана экономикалык процесстерди изилдөө максатында моделдештирүүнүн негизги маселеси катары божомолдоо жана анализденүүчү моделдин тигил же бул көрсөткүчтөрүндөгү параметрлеринин маанилерин киргизүүнүн эң жакшы чыгарылыштарын табуу. Жана туура чечим кабыл алууда экономикалык багытындагы адистерге өзүнүн профессионалдык жана илимий изилдөө иштеринде математикалык жана компьютердик моделдештирүү, модель түшүнүгү жана аны даярдоо ыкмасы мисалдарда каралган.

Аннотация: В данной статье рассматривается компьютерное моделирование экономических исследований в науке, так как оно является в данный момент одним из основных методов. Дает возможность прогнозировать результаты исследования, выбирать аналогии и математические формулировки для принятия правильных решений и понятие модели, как подготовить математическое и компьютерное моделирование в примерах.

Annotation: This article discusses computer modeling of economic research in science, as it is currently one of the main methods and makes it possible to predict the results of the study, choose analog and mathematical formulations for decision-making and the concept of a model, the preparation of mathematical and computer modeling in examples.

Урунттуу сөздөр: компьютердик моделдештирүү, модель, электрондук таблица.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, модель, электронная таблица.

Keywords: computer modeling, model, spreadsheet.

Азыркы учурда компьютердик моделдештирүү илимде жана практикалык изилдөөлөрдө кеңири колдонулуп, билимге умтулуунун эң негизги ыкмаларынын бири болуп саналат. Илимде жана ар түрдүү практикалык изилдөөлөрдө компьютердик моделдештирүү негизги орунду ээлеп, ал билим берүү чөйрөсүнө да киргизилүүдө. Аны үзгүлтүксүз жана системдик колдонуу менен окуу методологиясы жана илимий-изилдөө иштеринин методологиясын байланыштырып колдонууга жардам берет.

Компьютердик моделдештирүү изилдөө жыйынтыктарын божомолдоого, математикалык формалдаштырууга жана аналогдорду тандоого, компьютердик техниканы колдонуп маселелерди чыгарууга, компьютердик эксперименттердин үстүнөн анализ жүргүзүүгө шарт түзөт. Эмгек рыногун илимий изилдөөнүн негизинде экономика тармагын пландаштыруу үчүн өтө жогорку даражадагы адистер керектелет. Алар маалыматты иштетүүдө заманбап каражаттарды колдонууну өздөштүрүүсү зарыл. Туура чечим кабыл алууда экономистке, бухгалтерге, менеджерге өзүнүн профессионалдык жана илимий изилдөө иштеринде математикалык жана компьютердик моделдерди түзүүгө туура келет. Компьютердик моделдештирүүнүн эң негизги жоопкерчиликтүү моменттеринин бири болуп экономикалык объектинин моделин даярдоо болуп саналат. «Модель» деген термин маселени изилдөөдө же чыгарууда реалдуу объектинин же процесстин прототиби, ал реалдуу объект же процесстин адекваттуу касиеттерин гана чагылдырып турат. Ар кандай экономикалык процессте модель -бир же бир нече өзгөрмөлөрдөн турган кандайдыр бир функциялар системасы катары каралат.

Экономикалык процесстерди изилдөө максатында моделдештирүүнүн негизги маселеси, божомолдоо жана анализденүүчү моделдин тигил же бул көрсөткүчтөгү параметрлеринин маанилерин киргизүүнүн эң жакшы чыгарылыштарын табуу.

Экономикалык анализ жүргүзүүдө жана пландаштырууда ар кандай математикалык методдор кеңири колдонулат жана анын негизинде компьютердик моделдештирүүнүн технологиялары колдонулат. Компьютердик моделдештирүүнү түзүүнүн стандарттык жазылышы төмөнкүдөй:

1. маселенин коюлушу;
2. аныктоо таблицасы.
3. компьютердик модели;
4. моделди изилдөө; 5. жыйынтыктоо.

Экономикалык процесстердин компьютердик моделдерине берилүүчү маалыматтар аналитикалык, таблицалык, графикалык, матрицалык ж.б. түрдө берилиши мүмкүн. Компьютердик моделди түзүү ыкмалары анын максатына жараша программдык камсыздоосу менен аныкталат. Эң кеңири таралган жана колдонууга ыңгайлуу каражат катары азыркы учурда WINDOWS операциялык системасынын офисттик программалар пакетине кирген Microsoft Excel электрондук таблицасы эсептелет. Microsoft Excel электрондук таблицасы ар түрдүү мүнөздөгү эсептөөлөрдү жүргүзүүгө жөндөмдүү болуп, визуалдуу чөйрөнү элестетет. EXCEL электрондук таблицасы ар кандай түрдөгү эсептерди чыгаруу үчүн жана бул программа өзүнө көптөгөн математикалык, статистикалык, финансылык, логикалык, тексттик функцияларды камтыйт. Бул программа илим изилдөө иштеринде, маалыматтар базасын башкарууда, бухгалтердик, банкттык документтердин үстүнөн иштөөдө, пландаштыруу жана бөлүштүрүү ресурстарында, динамикалык процесстерди изилдөөдө, статистикалык маалыматтарды иштеп чыгууда жана ошондой эле берилген сандык маалыматтарга ар кандай типтеги диаграммаларды түзүүгө жөндөмдүү программа. Мындан тышкары EXCEL электрондук таблицасы маалыматтар базасын түзүп, ал маалыматтар базасы үстүнөн анализ жүргүзүүгө, ар кандай формулаларды колдонуп эсеп чыгарууга, отчетторду түзүүгө, эсептөөлөрдүн негизинде алынган жыйынтыктарды моделдештирүүгө жана анализдөөгө, оптимизация маселелерин чыгарууга болот. EXCEL электрондук таблицасын үйрөнүү менен окуучулардын, студенттердин абстракттык жана логикалык ой-жүгүртүүлөрү күчөйт, анткени таблицага маалыматтарды киргизүүдө маалыматтын уячага болгон көз карандылыгы жана бул көз карандылыктар кандайдыр бир аныкталган эрежелердин негизинде математикалык түрдө моделдештирилет.

Компьютердик моделдештирүү технологиясында төмөнкүдөй негизги түшүнүктөрдү бөлүүгө болот.

Модель- искусстволук түрдө түзүлгөн объект, ал аныкталган түрдөгү реалдуу объекттин оригиналы.

Компьютердик модель- компьютердин жардамы менен моделдөөчү системадагы маалыматты берүү.

Система- өз ара байланышкан элементтердин жыйындысы.

Элемент- моделдештирүү максатында касиеттерге ээ болгон объект.

Компьютердик моделдештирүүдө элементтин касиеттери анын параметрлери б.а. элементтин мүнөздөмөсү менен аныкталат. Эгерде компьютердик модель электрондук таблицада изилдене турган болсо, анда маалыматтар үстүнөн сортировка жүргүзүүгө, маалыматты издөөгө жана ал маалыматка диаграмма тургузууга ж.б. түзүүгө болот. Мисал катары төмөнкү маселени графикалык ыкма менен жана андан кийин ушул эле маселени симплекс ыкмасы менен чыгарып алынган жыйынтыктарын салыштырып көрөлү. **1. Экономикалык маселенин математикалык модели.**

1-мисал: Продукция чыгаруунун оптималдык планы.

Фирма эки түрдөгү бал муздак чыгарсын: каймактуу жана шоколаддуу. Бал муздак чыгаруу үчүн эки продукт: сүт жана толуктоочулар колдонулат жана 1кг даяр продуктта сарпталуучу суткалык керектөөлөр төмөнкү таблицада берилген.

2. Аныктоо таблицасы.

Керектелүүчү продукт	1 кг. бал муздакка кетүүчү продукты (кг)		Керектелүүчү продукттар көлөмү (кг)
	Каймактуу	Шоколаддуу	
Сүт	0,8	0,5	400
Толуктоочулар	0,4	0,8	365

Каймактуу бал муздактын күнүмдүк суроо-талабы шоколаддуу бал муздактан 100 кг дан жогору эмес. Мындан тышкары шоколаддуу бал муздактын суроо-талабы күнүнө 350кг дан жогору

эмес. Каймактуу бал муздактын 1 кг нын өткөрүү баасы-16 акча бирдигине, шоколадуунуку 14 акча бирдигине барабар. Пайданын максималдуу болушу үчүн бал муздактын ар бир түрүн фирма канчылык санда чыгаруу керек экендигин аныктоо талаптанат.

Маселени графикалык ыкма менен чыгаралы жана төмөнкүдөй белгилөөлөрдү киргизели:

x_1 - каймактуу бал муздактын күнүмдүк чыгаруу көлөмү.

x_2 -шоколаддуу бал муздактын күнүмдүк чыгаруу көлөмү.

Маселенин шартына ылайык экономикалык маселенин математикалык моделин түзөбүз:

$$L(x_1, x_2) = 16x_1 + 14x_2 \rightarrow \max \quad (1)$$

Төмөнкүдөй чектөөлөрдө:

$0,8x_1 + 0,5x_2 \leq 400$ --сүт азыктарын топтоонун чектөөлөрүн толуктоочуларды топтоо чектөөлөрү L_2 –деп белгилейбиз

$0,4x_1 + 0,8x_2 \leq 365$ -шоколадуу бал муздактын суроо-каймактуу бал муздактын суроо-талабынын чектөөлөрү -талабынын чектөөлөрү L_4 L_3

$x_1 \leq 100$ -каралуучу маселенин белгисиздеринин терс эмес экендигинин шарттар. $x_2 \leq 350$ Электрондук таблицка төмөнкү маалыматтарды киргизип x_1 жана x_2 табабыз

$x_1 \geq 0$

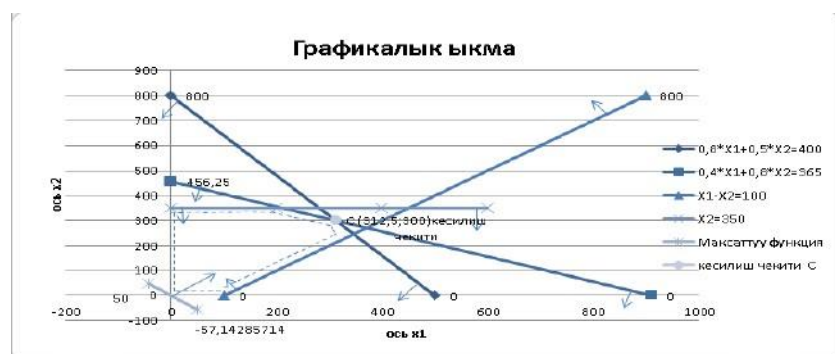
$x_2 \geq 0$

$x_1 \leq 100$

$x_2 \leq 350$

$x_1 \geq 0$

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	все неравенства т.е. ограничения заменяю на равенства						
3	$0,8x_1 + 0,5x_2 = 400$	x_2	0	800			
4		x_1	500	0			
5							
6	$0,4x_1 + 0,8x_2 = 365$	x_2		0	456,25		
7		x_1	912,5	0			
8							
9	$x_1 - x_2 = 100$	x_2		0	800		
10		x_1	100	900			
11							
12	$x_2 = 350$	x_2		350	350	350	350
13		x_1		0	200	400	600
14	для каждого равенства строю линии используя диаграммы EXCEL						



	A	B	C	D	E	F
18						
19	Строим график целевой функции:					
20	$16x_1 + 14x_2 = 0$					
21	$14x_2 = -16x_1$	x_1	50	-43,75		
22	$x_2 = -16/14x_1$	x_2	-57,14	50		
23						
24	находим пересечение линий:					
25		точку C				
26	$0,8x_1 + 0,5x_2 = 400$					
27	$0,4x_1 + 0,8x_2 = 365$					
28						
29		Решаем методом Крамера:				
30		0,8	0,5			
31	$\Delta =$	0,4	0,8	0,44		
32						
33		400	0,5			
34	$\Delta x_1 =$	365	0,8	137,5		
35						
36		0,8	400			
37	$\Delta x_2 =$	0,4	365	132		
38						
39	$x_1 = \Delta x_1 / \Delta$					
40	$x_2 = \Delta x_2 / \Delta$					
41		312,5			ответ:	9200
		300				C(312,5;300)

C(312,5; 300) координаталарын максаттуу функциянын: б.а. (1) ге

$$L(x_1, x_2) = 16x_1 + 14x_2 \rightarrow \max$$

коюп, төмөнкү чыгарылышка ээ болобуз $L(C) = \max L = 16 \cdot 312,5 + 14 \cdot 300 = 9200$ акча бирдиги.

3. Компьютердик модели. Ушул эле маселени симплекстик ыкманы колдонуп, компьютердеги электрондук таблицада чыгарабыз.

Электрондук таблицанын иш баракчасында, сүрөттө берилгендей таблицаны түзөбүз:

	A	B	C
1	Продукцияны чыгаруу планынын оптимизация маселеси		
2	өзгөрмөлөр	x_1	x_2
3	чыгарылышы		
4	Максаттуу функция	$=16 \cdot B3 + 14 \cdot C3$	
5		чектөөлөр	
6	Сүт азыктары боюнча	$=0,8 \cdot B3 + 0,5 \cdot C3$	
7	Толуктоочулар боюнча	$=0,4 \cdot B3 + 0,8 \cdot C3$	
	Каймактуу бал		
8	муздактын талабы	$=B3 - C3$	

Максаттуу функциянын аргументтери электрондук таблицанын баракчасынын B3 жана C3 уячаларына, ал эми B4 уячасына максаттуу функциянын формуласын $=16 \cdot B3 + 14 \cdot C3$; B6, B7 жана B8 уячаларына чектөөлөрдүн формулаларын киргизебиз. Формулалар киргизилгенден кийин төмөнкүгө ээ болобуз б.а.

максаттуу функция нөл маанисине ээ болот.

	A	B	C
1	Продукцияны чыгаруу планынын оптимизация маселеси		
2	өзгөрмөлөр	x_1	x_2
3	чыгарылышы		
4	Максаттуу функция		0
5		чектөөлөр	
6	Сүт азыктары боюнча		0
7	Толуктоочулар боюнча		0
	Каймактуу бал		
8	муздактын талабы		0

4. Моделди изилдөө.

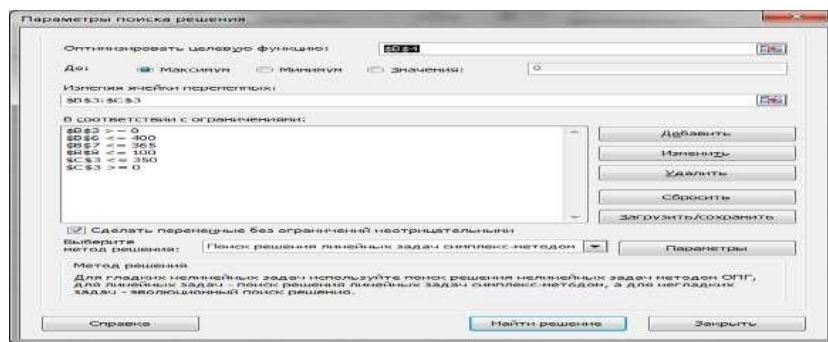
Маселенин бардык оптималдык чечимдеринин көптүгү максаттуу функциянын минималдык маанисине туура келүүчү чыгарылышын издөө үчүн электрондук таблицанын инструменти болгон «Поиск решения» каражатын колдонууга болот. Эгерде инструменттер панелинде «Поиск решения» каражаты жок болсо, анда төмөнкү кадамдарды аткаруу менен чыгарууга болот: Настройка панели быстрого доступа →

Другие команды → Настройки → Поиск решения. → ok

Кийинки кадамда

Данные → Анализ «что - если» → Поиск решения

Поиск решения диалогдук терезчеси ачылат.



Диалогдук терезечеде максаттуу функциянын уячасына шилтеме беребиз б.а. (\$B\$4), жана «Изменяя ячейки переменных» деген жолчого максаттуу функциянын параметрлери берилген ячейкалар диапазонун шилтеме беребиз б.а. (\$B\$3:\$C\$3), мында \$ белгиси абсолюттук шилтемени түшүндүрөт. Чектөөлөрдү «Добавить» кнопкасы менен кошобуз.

«Найти решение» деген кнопкасын басуу менен B3 жана C3 уячаларына x_1 жана x_2 маанилеринин чыгарылыштарынын жыйынтыктарын, берилген чектөөлөрдө максаттуу функциянын максималдык маанисинде алабыз.

	A	B	C
1	Продукцияны чыгаруу планынын оптимизация маселеси		
2	өзгөрмөлөр	x_1	x_2
3	чыгарылышы	312,5000002	299,9999999
4	Максаттуу функция	9200,000002	
5		чектөөлөр	
6	Сүт азыктары боюнча	400,0000001	
7	Толуктоочулар боюнча	365	
	Каймактуу бал		
8	муздактын талабы	12,50000035	

5. Жыйынтык:

312,5 кг каймактуу жана 300 кг шоколаддуу бал муздакты чыгарууда максималдуу киреше алуу үчүн 9200 акча бирдиги керектелет. Ушул чыгарылыштардын негизинде эки ыкманы колдонуу менен б.а. графикалык жана симплекстик ыкмалар бирдей маанидеги жыйынтыктарга ээ экендигин көрсөтүп турат. Моделдештирүү айлана-чөйрөнүн чындыгын үйрөнүүнүн бир ыкмасы болуп эсептелет. Азыркы учурда компьютердик моделдештирүү жашоонун бардык чөйрөсүнө киргизилип, аны табигый илимдерден тышкары гуманитардык илимдер да колдонууда. Кийинки он жылдыкта өндүрүштүн көйгөйлөрүн, элдик чарбаны пландаштыруу, тармактарды башкаруу жана өндүрүштөрдү автоматташтыруу эң биринчи план катары коюлду. Бул такталган экономикалык процесстерди ишке ашыруу үчүн компьютердик моделдештирүү колдонулат.

Азыркы күндө компьютердик моделдештирүү EXCEL электрондук таблицасын колдонуу менен илимий жана практикалык изилдөөлөрдө, экономикада, прикладдык маселелерди чыгарууда, эң бир эффективдүү көп колдонулуучу ыкмалардын катарына кирет деп эсептөөгө болот.

Колдонулган адабияттардын тизмеси

1. К.М. Мырзакулова. Решение линейной экономической задачи в электронной таблице EXCEL. Вестник КНУ им. Ж. Баласагына, ноябрь, Бишкек: 2016.

2. К.М. Мырзакулова. Методика обучения темы "Построение диаграмм и графиков математических функций" в электронной таблице Excel. Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. – Новосибирск: СибАК, 12 (69), 2016.-10-17с.

3. К. М. Мырзакулова. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы. Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. XII междунар. науч.-практ. конф. проблемы и решения № 2(6). – Новосибирск: СибАК, 2018г.март.

4. Н. В. Храмова, К. М. Мырзакулова, Н.Ж. Мамбеталиева, Н.А. Жаманкулова. Информатика: учеб. -метод. пособие. Бишкек: 2016. – 284 с.

Рецензент: Алымбаев А. Т. – доктор физико-математических наук