

*Мырзакулова Клара Максимовна,
ага окутуучу,
Ж. Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети,
Кыргыз Республикасы, Бишкек шаары*

*Мамбеталиева Нуркан Жуманазаровна,
ага окутуучу,
Ж. Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети,
Кыргыз Республикасы, Бишкек шаары*

*Жамангулова Нургул Алтымышовна,
ага окутуучу,
Ж. Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университети,
Кыргыз Республикасы, Бишкек шаары*

**ТРАНСПОРТТУК МАСЕЛЕНИ EXCEL ЭЛЕКТРОНДУК
ТАБЛИЦАСЫНДА ЧЫГАРУУ**

*Мырзакулова Клара Максимовна,
старший преподаватель,
Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына,
Кыргызская Республика, город Бишкек*

*Мамбеталиева Нуркан Жуманазаровна,
старший преподаватель,
Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына,
Кыргызская Республика, город Бишкек*

*Жамангулова Нургул Алтымышовна,
старший преподаватель,
Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына,
Кыргызская Республика, город Бишкек*

**РЕШЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЗАДАЧИ В ЭЛЕКТРОННОЙ
ТАБЛИЦЕ EXCEL**

*Myrzakulova Clara Maksimovna,
Senior Teacher,
Kyrgyz National University named after J. Balasagyn,
Kyrgyz Republic, Bishkek city*

*Mambetalieva Nurkan Zhumanazarovna,
Senior Teacher,
Kyrgyz National University named after J. Balasagyn,
Kyrgyz Republic, Bishkek city*

*Zhamangulova Nurgul Altymyshovna,
Senior Teacher,
Kyrgyz National University named after J. Balasagyn,
Kyrgyz Republic, Bishkek city*

**SOLUTION OF THE TRANSPORT PROBLEM IN EXCEL
ELECTRONIC TABLE**

Аннотация: Экономикалык анализ жүргүзүүдө ар кандай математикалык методдор колдонулуп, маселелерди чыгарууну жеңилдетүү үчүн EXCEL электрондук таблицасын колдонуу ыңгайлуу. Берилген макалада транспорттук маселенин жабык учуру каралып, EXCEL электрондук таблицасында, минималдык чыгымдарды эсептөө учуру берилген. Транспорттук жеткирүүнүн минималдуу болуусунун бөлүштүрүүсүн табуу үчүн, эң так чыгарылышын алууда минимизирленген ячейканы тандоо зарыл жана таблицаны түзүүнүн туура жолун тандоо керектелет.

Аннотация: В экономическом анализе используются различные математические методы, для решения таких задач удобно использовать электронную таблицу EXCEL. В данной статье рассматривается закрытый способ транспортной задачи, который вычисляет расчет минимальных затрат, используя электронную таблицу EXCEL. Чтобы найти распределение минимальной транспортной доставки, необходимо выбрать минимизированную ячейку для получения наиболее точного вывода и выбрать правильный способ построения таблицы.

Annotation: In economic analysis, various mathematical methods are used, to simplify the solution of problems; it is convenient to use an EXCEL spreadsheet. This article discusses the closed case of the transport problem and the time for calculating the minimum cost, the solution is made in the EXCEL spreadsheet. To find the distribution of the minimum transport delivery, you must choose the minimized cell to obtain the most accurate output and choose the correct way to build the table.

Түйүндүү сөздөр: компьютердик моделдештирүү, транспорттук маселе, чектөөлөр, чыгарылышты табуу.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, транспортная задача, ограничения, поиск решения.

Key words: computer simulation, transportation problem, constraints, search for a solution.

Киришүү. Информатиканы экономикалык багыттагы студенттерге окутууда: студенттин окуу-чыгармачылык ишмердүүлүгүн жекелештирүү жана компьютердик технологияларды колдонууда кесипке багыттап окутуу принциптери кесипке багыттуулук, прикладдык аспектини оптималдуу айкалыштыруу зарылдыгы келип чыгат. Жогорку билим берүү системасында билим берүүнүн сапатын арттырууда, ЖОЖдогу сабактарды уюштуруу жогорку деңгээлде болушу керек. Эмгек рыногун илимий изилдөөнүн негизинде экономика тармагын пландаштыруу үчүн өтө жогорку даражадагы адистер керектелет, алар маалыматты иштетүүдө заманбап каражаттарды колдонууну өздөштүрүүсү зарыл [3; 4]. Кесипке багыттап окутуу маселесине арналган кийинки жылдардагы изилдөөлөргө кайрылуу окумуштуулар бул проблеманы чечүүнүн ар кандай жолдорун сунуш кылышкандыгын көрсөтөт жана математикалык моделдештирүүнүн теориялык окуу материалдарын колдонуу менен компьютердик моделдештирүү, прикладдык программаларды, жаңы технологияларды киргизүү менен кесипке багыттап окутуунун жолдорун жана ыкмаларын тандоо ар бир адистиктин өзгөчөлүктөрүнө жараша болот. Экономикалык анализ жүргүзүүдө жана пландаштырууда ар кандай математикалык методдор кеңири колдонулуп, маселелерди чыгарууда EXCEL электрондук таблицасын колдонуу ыңгайлуу [2].

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

Издөөнүн методу. Транспорттук маселенин мазмунун иликтөө үчүн байкоо жүргүзүү жана анализдөө методу, оптималдуу планды аныктап чыгуу үчүн салыштыруу методу, маселенин жыйынтыгын чыгаруу үчүн жалпылоо методдору колдонулду.

Маселенин жалпы коюлушу. Сызыктуу программалоонун жекече учуру болуп транспорттук маселе саналат. Бул маселе төмөнкүчө коюлат.

m жөнөтүү пункттарында тиешелүү түрдө a_1, a_2, \dots, a_m өлчөмдөрүндө бир түрдүү жүктөр бар. Жүктөрдү талаптары

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$

барабардыгы аткарылса, транспорттук маселе жабык деп аталат.

Ал эми

тиешелүү түрдө b_1, b_2, \dots, b_m болгон n керектүү пункттарына жеткирүү керек. i -жөнөтүү пунктуан j -керектүү пунктуна жүктүн бирдигин ташууга кеткен c_{ij} ($i=1, \dots, m, j=1, \dots, n$) чыгымдар белгилүү. Жөнөтүү пункттарындагы бардык жүк бөлүштүрүлүп, керектөөчүлөрдүн талабы канааттандырыла тургандай жана ташууга кеткен суммардык чыгым минималдуу болгондой, ташуулардын оптималдуу планын аныктоо керек.

Эгерде жөнөтүүчүлөрдүн суммардык жүгү менен керектөөчүлөрдүн суммардык талабы барабар болсо, б.а.

$$\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$$

болсо, ачык типте транспорттук маселе деп аталат [1].

Жабык транспорттук маселени карайлы. Транспорттук маселенин шарттарын төмөнкүчө жазуу ыңгайлуу.

Жөнөтүүчүлөрдүн жүгүнүн өлчөмдөрү	Керектөөчүлөрдүн талаптары									
	$a_i b_j$	b_1		b_2		b_j		b_n
a_1	X_{11}	c_{11}	X_{12}	c_{12}	.....	X_{1j}	c_{1j}	.....	X_{1n}	c_{1n}
a_2	X_{21}	c_{21}	X_{22}	c_{22}	.....	X_{2j}	c_{2j}	.....	X_{2n}	c_{2n}
.....
a_i	X_{i1}	c_{i1}	X_{i2}	c_{i2}	.....	X_{ij}	c_{ij}	.....	X_{in}	c_{in}
.....
a_m	X_{m1}	c_{m1}	X_{m2}	c_{m2}	.....	X_{mj}	c_{mj}	.....	X_{mn}	c_{mn}

Жыйынтыгында төмөнкү системаны алабыз:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{m1} = b_1 \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{m2} = b_2 \\ x_{1n} + x_{2n} + \dots + x_{mn} = b_n \end{cases} \quad (1)$$

$x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n}$ суммасы 1-жөнөтүү пунктуан ташылган жалпы жүктү берет, жүктөрдү толук бөлүштүрүү шартынан $x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1n} = a_1$ барабардыгы келип чыгат. Калган $m-1$ пункттар үчүн да ушул сыяктуу теңдемелерди алабыз.

Натыйжада:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + \dots + x_{1n} = a_1 \\ x_{12} + x_{22} + \dots + x_{2n} = a_2 \quad \dots \dots \\ x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn} = a_m \end{cases} \quad (2)$$

системасына ээ болобуз.

$C_{11}x_{11}$ көбөйтүндүсү 1-жөнөтүү пунктуан 1-керектүү пунктуна жеткирилген x_{11} өлчөмдөгү жүк үчүн $C_{12}x_{12}$ түрүндө жазууга болот [1]. Мындай көбөйтүүлөрдү суммалап, m жөнөтүү пункттарынан n керектүү пункттарына жеткирүүлөрдүн жалпы суммардык наркын алабыз б.а.

$$L=C_{11}x_{11}+C_{12}x_{12}+\dots+C_{ij}x_{ij}+\dots+C_{mn}x_{mn} \quad (3)$$

Ошентип, маселе төмөнкүдөй коюлат: (3) сызыктуу функциясы минималдык мааниге ээ болгондой (1) жана (2) системаларынан x_{ij} терс эмес чечимдерин табуу талап кылынат [1].

пунктуна транспорттук жеткирүүлөр жүргүзүлөт. Компаниянын жетекчилери бардык жеткирүүлөрдү аныкталган пропорциялардын негизинде бардык ташуунун санын бөлүштүрүүнү чечет, бул ташуулар бөлүштүрүлгөн салмагына жараша туюнтулат. Мында транспорттук компаниянын бир тарапка ташуусу жана пландаштырылган ташуу планы ар бир пландуу мезгилде

Маселенин шарты. X мекемесинде төрт компаниянын жардамы менен беш жашоочулар

жашоочулар пунктуна жеткирүүсү белгилүү болсун. Бул жеткирүүлөрдү транспорттук компания менен жашоочулар пунктуна оптималдуу жеткирүүсүнүн транспорттук чыгымдарынын минималдуу болуусунун бөлүштүрүүсүн табуу зарыл. Эң так чыгарылышын алуу үчүн минимизирленген ячейканы тандоо зарыл жана таблицаны түзүүнүн туура жолун тандоо керек.

		Исходные данные									
		Пункт назначения									
№	Наименование показателя	Расчетное число ездов	Нарын	Талас	Ош	Каракол	Баткен				
Распределение ездов			20	30	40	20	30				
1.	ООО "Транзит"	28	650	300	200	300	250				
1,1	ООО "Светлый путь"	42	450	300	200	300	250				
1,2	ОАО "Ямщик"	42	600	300	150	200	270				
1,3	ИП "Семенов"	28	500	250	150	250	220				
1,4	Стоимость перевозок в сомах										
2.											

1-сүрөт. Оптималдык ташууларды эсептөө

Берилген транспорттук маселенин ачык же жабык типтеги маселе экендигин аныктоо керек. Каралып жаткан маселе жабык транспорттук маселе анткени, (1) барабардыгы аткарылып турат, анткени жолчонун жана мамычанын суммасы 140 санына барабар.

Жогоруда берилген таблицада (1-сүрөт) баштапкы маалыматтар берилген. D7:H11 ячейкаларында жеткирүү пунктуна чейинки бир тарапка жеткирүүлөрдүн саны, ал эми E6:I6 чейинки диапазондо ар бир шаарга жекирүү саны берилген. Жөнөтүү пункттарындагы бардык жүк бөлүштүрүлүп,

керектөөчүлөрдүн талабы канааттандырыла тургандай жана ташууга кеткен суммардык чыгым минималдуу болгондой, ташуулардын оптималдуу планын аныктоо керек б.а. оптимизациялоого өтөбүз. Кийинки кадамда эсептөөлөрдү жүргүзөбүз.

$$D19=\text{сумм}(E19:I19)$$

формуласын киргизебиз, бул учурда нөл саны чыгат, автотолтуруу ыкмасы менен D19 дан D22 ге чейин калган маанилерин табабыз. Бул учурда бардык маанилер нөлгө барабар болот.

E18 ячейкасына төмөнкү формуланы киргизебиз:

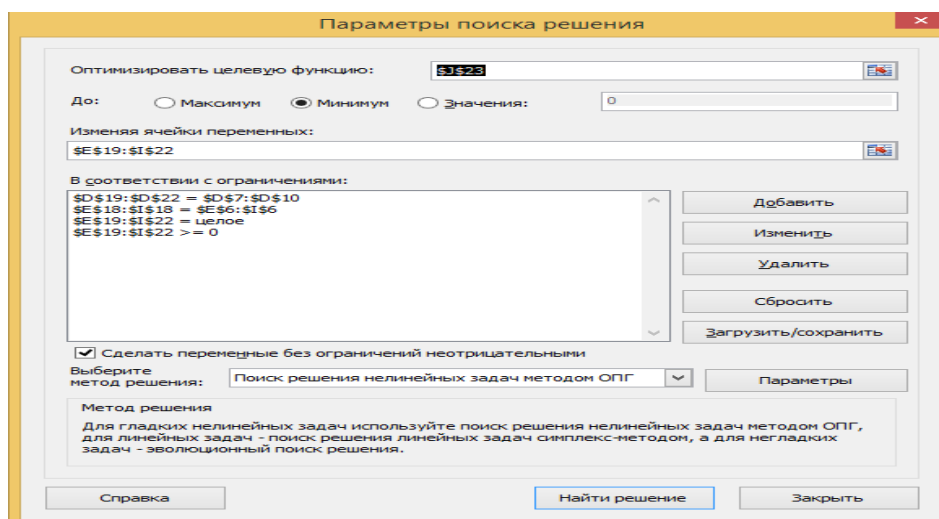
$$E18 = \text{сумм}(E19: E22)$$

Бул учурда нөл саны чыгат автотолтуруу ыкмасы менен E18 ден I18ге чейин калган маанилерин табабыз. Бул учурда бардык маанилер нөлгө барабар болот. Кийинки кадамда максаттуу функциянын маанисин I23 ячейкасында табабыз. Бул ячейканы активдештирип СУММПРОИЗВ функциясын колдонуу менен төмөнкү формуланы киргизебиз:

$$= \text{суммпроизв}(E7: I10 ; E19: I22)$$

Берилген формуланын мааниси да нөл санына барабар болот. Андан кийинки кадамда максаттуу функцияны активдештирип:

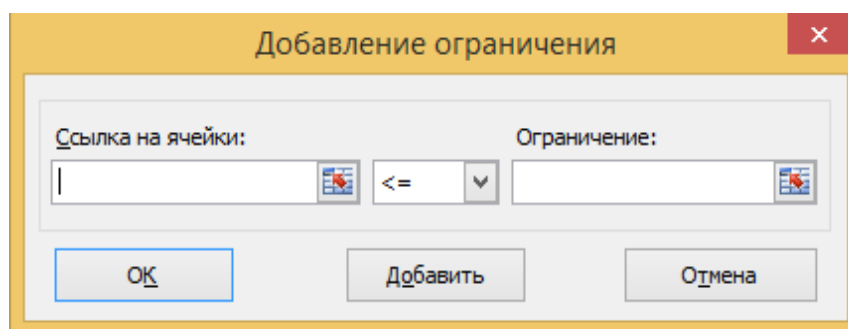
Данные → Поиск решения
Командасын аткаруу менен «Поиск решения» терезчесин ачабыз. Ачылган «Поиск решения» терезчесинен төмөнкүдөй өзгөртүүлөрдү киргизебиз:



2-сүрөт. Чыгарылышты издөө терезчеси.

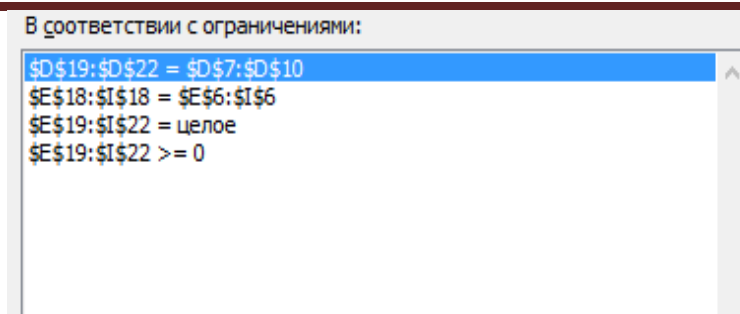
«Оптимизировать целевую ячейку» деген жолчого \$I\$23 ячейкасы берилет. Минимум максатын тандайбыз. «Изменяя значение ячеек» деген жолчого, керектүү жыйынтык алуунун адрестерин беребиз б.а. (\$D\$19:\$I\$22).

Чектөөлөр диапозонуна туура келген чектөөлөрдү беребиз. Ал үчүн «Добавить» кнопкасын басуу керектелет.



3-сүрөт. Чектөөлөрдү киргизүү.

Жогоруда берилген терезече аркылуу чектөөлөрдү «Добавить» кнопкасы аркылуу киргизип алабыз.



4-сүрөт. Киргизилген чектөөлөр.

Чектөөлөр киргизилгенден кийин, эң негизгиси бардык чектөөлөрдү берип киргизүү зарыл жана бардык чектөөлөр туура берилиш керек. Берилген чектөөлөрдү туура киргизүү үчүн, маселенин коюлушун туура жана анын максатын аныктоо зарыл. Андан кийинки кадамда маселенин чыгаруу методу тандалат. «Поиск решения нелинейных задач методом ОПГ» ыкмасын тандап «Найти решения» кнопкасын басабыз. Бул учурда берилген транспорттук маселенин чыгарылышына ээ болобуз. Алынган чыгарылышты сактап, ОК кнопкасы басылат.

Адабияттар:

1. Шабыев Б., Жусупбаев А.Ж., Омуров Т.Д., Култаев Т.Ч., Алыбаев А.М., Маткадырова Г.Т. Экономикадагы математика, II бөлүм // – Бишкек, 2005. – 260-283 бб.
2. Алыбаев А.М. Сызыктуу экономикалык маселени EXCEL электрондук таблицасында компьютердик моделдештирүү / А.М. Алыбаев, К.М. Мырзакулова // Бишкек, 2019. – С. 44-49.
3. Калдыбаев С.К., Ахсүтова А.А. Требования к проведению занятий по информатике в условиях компетентного подхода // Известия Кыргызской академии образования. – Бишкек, 2017. – №3 (43) – С. 20-25.
4. Электрондук ресурс: <https://www.matematicus.ru/excel/reshenie-transportnoj-zadachi-v-excel>

*Рецензиялаган:
Калдыбаев С.К.,
педагогика илимдеринин доктору, профессор*