

## ДИНАМИКАЛЫК ПРОГРАММАЛОО МАСЕЛЕЛЕРИН EXCEL ЧӨЙРӨСҮНДӨ ЧЫГАРУУ

*Макалада динамикалык программалоо маселесин Excel чөйрөсүндө чыгаруу каралган. Конкреттүү маселенин чечими тургузулган.*

*Негизги сөздөр :динамикалык программалоо, Excel чөйрөсү, даяр таблица, мамыча, жолчо.*

### USING THE METHOD OF THE DYNAMIC PROGRAMMING

*There was considered the solution of the dynamic programming by Excel. There was given solution of the concrete problems.*

*Key words: dynamic programming, the Excel environment, ready for the table, column, line.*

Динамикалык программалоо бул чечим кабыл алуу процесси кадамдарга (этаптарга) бөлүнгөн амалдарга ылайыкташтырылган оптимизация методу. Көп этаптуу амалдарды аткаруу үчүн эң жакшы планды тандоодо динамикалык программалоо кызмат кылат. Мындай амалдар убакыттын өтүшү менен мүнөздөлөт. Динамикалык программалоо маселелерин чечүүдө динамикалык программалоо методу колдонулат. Бул методду колдонуп, Excel чөйрөсүнүн жардамында өндүрүштөр ортосунда каражатты бөлүштүрүү маселесин чыгарууну карайлы. [1]де каралган төмөнкү маселени карайлы.

**Маселенин коюлушу:** Төрт өнөр жай өндүрүшүнүн ишмердүүгү келерки жылга пландаштырылсын дейли. Баштапкы каражат (ресурс):  $s_0 = 5$  шарттуу бирдигин түзсүн. Бардык өндүрүшкө жумшалган өлчөм бирдей шарттуу бирдикте болсун дейли.  $k$ -чы өндүрүшкө ( $k = 1, 2, 3, 4$ ) жумшалган  $x$  каражаты жылдын аягында  $Z_k(x)$  пайдасын берсин.  $Z_k(x)$  функциялары таблица түрүндө берилген (таблица 1). Төмөнкүлөр орун алсын:

1. Сол жактагы бурчка карата берилгендер боюнча таблица түзүп алалы.

Таблица 1

	A	B	C	D	E
1	x	Z(4)X	Z(3)X	Z(2)X	Z(1)X
2	0	0	0	0	0
3	1	6	7	4	9
4	2	7	9	7	13
5	3	10	13	8	14
6	4	13	15	12	17
7	5	17	18	15	22

- а)  $Z_k(x)$  пайдасы башка өндүрүшкө жумшалган каражаттан көз каранды эмес;
- б) бардык өрдүрүштөн түшкөн пайда бирдей шарттуу бирдикте каралат;
- в) суммалуу пайда өндүрүштөрдөн түшкөн пайдалардын суммасына барабар.

Суммалуу пайда максималдуу болгондой кылып, Excelде каражатты өндүрүштөр ортосунда бөлүштүрүүнү карайлы.

2. (F(X)) өндүрүштөр ортосунда ресурстарды бөлүштүрүүнүн эффективдүүлүгүн баалоо таблицасы үчүн орунду берилгендердин таблицасынын оң жагына даярдап коелу. Даярдалган таблицада биринчи мамыча F4(X):=Z4(X) түрүндө жана биринчи жолчодо нөлдүк маанилер толтурулушу керек

Таблица 2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	Z(4)X	Z(3)X	Z(2)X	Z(1)X		F(4)X	F(3)X	F(2)X	F(1)X
2	0	0	0	0	0		0	0	0	0
3	1	6	7	4	9		6			
4	2	7	9	7	13		7			
5	3	10	13	8	14		10			
6	4	13	15	12	17		13			
7	5	17	18	15	22		17			

3. Таблицанын калган ячейкалары төмөнкү формуланын жардамында толтурулат:

$$F_k(x) = \max_{0 \leq x_3 \leq X} \{ z_k(x_3) + F_{k+1}(x - x_k) \}, \quad (1)$$

Эсептөөдө жана маселенин акыркы чечимин алуу үчүн өндүрүштөрдүн сандарынын ортосунда берилген ресурстарды бөлүштүрүүдөгү ар кандай варианттар үчүн төмөнкү сумманы билүү зарыл  $S(x_k, x - x_k) = z_k(x_3) + F_{k+1}(x - x_k)$ . Ал үчүн жардамчы S таблицасын түзүү керек.

4.  $F_{k+1}(x - x_k)$  си эсептелген k+1 өндүрүштөрдү **өндүрүштөр группасы** деп атайлы. Учурдагы берилген убакыттагы kчы өндүрүштү **өндүрүш** катары түшүнөлү. Анда кандайдыр бир X санындагы ресурсту өндүрүш менен өндүрүштөр группасынын ортосунда Δ кадамы менен  $\frac{X}{\Delta} + 1$  жолу бөлүштүрүүгө мүмкүн. Алардын ар бири үчүн  $S(x_k, x - x_k)$  суммасы эсептелет.

5. S жана F таблицаларын параллель түрүндө тургузабыз. S(1) таблицасын тургузуудан баштайлы. Мында N өндүрүштүн ортосунда 1 ресурсту бөлүштүрүү варианттары каралган. 1 ресурс үчүн бөлүштүрүүнүн 2 варианты бар: 0 ресурстагы өндүрүштөр группасы жана 1 ресурстагы каралган өндүрүш ошондай эле тескерисинче 1 ресурстагы өндүрүштөр группасы жана 0 ресурстагы өндүрүш. Варианттарды таблицага түшүрөлү.

Таблица 3

10	1 ресурсту бөлүштүрүү			
11				
12	Өндүрүш.	Группа		
13	1	0		
14	0	1		
15				

Эки өндүрүш үнүн s<sub>ни</sub> эсептейли (2чи өндүрүш жана 1 өндүрүштөн турган группа). Ал үчүн “Z3+F4” дан турган жаңы мамычаны түзөлү, аны C13 жана C14гө жайгаштыралы. C13 гө C3 жана G2 нин суммасын (себеби Z3(1) диC3 ячейкасында, F4(0)дуG2де сактаганбыз). Ушундай эле жол менен C14 ячейкасына C2 жанаG3 суммасын жайгаштырабыз.

Таблица 4

10	1 ресурсту бөлүштүрүү			
11				

12	<b>Өндүрүш.</b>	<b>группа</b>	<b>Z3+F4</b>		
13	1	0	7		
14	0	1	6		
15					

(1) формуласы боюнча F3(1) ны аныктайлы. Ал C13 жана C14 ячейкаларынын максимумун берет. H3 ячейкасына «макс (C13;C14)» формуласын жазалы.

Таблица 5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	Z(4)X	Z(3)X	Z(2)X	Z(1)X		F(4)X	F(3)X	F(2)X	F(1)X
2	0	0	0	0	0		0	0	0	0
3	1	6	7	4	9		6	7		
4	2	7	9	7	13		7			
5	3	10	13	8	14		10			
6	4	13	15	12	17		13			
7	5	17	18	15	22		17			

Эми S(1) таблицасынын «Z2+F3», «Z1+F2» мамычаларын эсептейли жана F2(1) менен F1(1) маанилерин эсептейли. Мындай амалды Excelдин автоматташтыруу каражаты менен оңой эле аткарууга болот, б.а. C13, C14 ячейкаларын көчүрүп, белгиденген D13, D14 коёбуз.

Таблица 5

10	<b>1 ресурсту бөлүштүрүү</b>				
11					
12	<b>Өндүрүш.</b>	<b>группа</b>	<b>Z3+F4</b>	<b>Z2+F3</b>	<b>Z1+F2</b>
13	1	0	7	4	
14	0	1	6	7	
15					

Ушундай эле жол менен F таблицасынын H3 ячейкасын көчүрүп, F2(1)ди аныктайбыз

Таблица 7

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	Z(4)X	Z(3)X	Z(2)X	Z(1)X		F(4)X	F(3)X	F(2)X	F(1)X
2	0	0	0	0	0		0	0	0	0
3	1	6	7	4	9		6	7	7	
4	2	7	9	7	13		7			
5	3	10	13	8	14		10			
6	4	13	15	12	17		13			
7	5	17	18	15	22		17			

F2(1)ди аныктагандан кийин кайрадан S(1) таблицасына барып, «Z1+F2» мамычасын D13, D14 ячейкаларын көчүрүп, E13, E14 ячейкаларына кою жолу аркылуу толтурабыз.

Таблица 8

10	<b>1 ресурсту бөлүштүрүү</b>				
----	------------------------------	--	--	--	--

11					
12	<b>Өндүрүш.</b>	<b>группа</b>	<b>Z3+F4</b>	<b>Z2+F3</b>	<b>Z1+F2</b>
13	1	0	7	4	9
14	0	1	6	7	7
15					

Кайрадан F таблицасына кайрылып, I3 ячейкасын көчүрүп, J3 ячейкасына коебуз.

Таблица 9

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	Z(4)X	Z(3)X	Z(2)X	Z(1)X		F(4)X	F(3)X	F(2)X	F(1)X
2	0	0	0	0	0		0	0	0	0
3	1	6	7	4	9		6	7	7	9
4	2	7	9	7	13		7			
5	3	10	13	8	14		10			
6	4	13	15	12	17		13			
7	5	17	18	15	22		17			

Мындай удаалаштыкта амалдарды аткаруу S жана F таблицаларынын ячейкаларынын ортосундагы байланышты көрсөтөт.

6. S(2), S(3), S(4), S(5) таблицаларын тургузууну жогорудагылай эле жолдор менен жүргүзөбүз. F тин калган бөлүгүн толтурууну 2,3, 4 жана 5 ресурстарынын бирдиктери үчүн жүргүзөбүз. Эскерте кетүүчү нерсе S таблицасынын ар бир Z3+F4 мамычасынын ячейкалары жана F таблицасынын F3(X) мамычасынын ячейкаларын толтуруу керек. Калгандары көчүрүүнүн жардамында толтурулат. Жыйынтыкта төмөндөгүдөй таблицалар алынат.

Таблица 10

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
16	<b>2ресурсту бөлүштүрүү</b>					23	<b>3ресурсту бөлүштүрүү</b>				
17						24					
18	<b>Өндүрүш.</b>	<b>группа</b>	<b>Z3+F</b>	<b>Z2+F</b>	<b>Z1+F</b>	25	<b>Өндүрүш.</b>	<b>группа</b>	<b>Z2+F</b>	<b>Z3+F</b>	<b>Z4+F</b>
19	2	0	9	7	13	26	3	0	13	8	14
20	1	1	13	11	16	27	2	1	15	14	20
21	0	2	7	13	13	28	1	2	14	17	22
22						29	0	3	10	15	17
31	<b>4ресурсту бөлүштүрүү</b>					40	<b>5ресурсту бөлүштүрүү</b>				
32						41					
33	<b>Өндүрүш.</b>	<b>группа</b>	<b>Z2+F</b>	<b>Z3+F</b>	<b>Z4+F</b>	42	<b>Өндүрүш.</b>	<b>группа</b>	<b>Z2+F</b>	<b>Z3+F</b>	<b>Z4+F</b>
34	4	0	15	12	17	43	5	0	18	15	22
35	3	1	19	15	21	44	4	1	21	19	24
36	2	2	16	20	26	45	3	2	20	21	27
37	1	3	17	19	26	46	2	3	19	22	30
38	0	4	13	19	20	47	1	4	20	23	29
39						48	0	5	17	21	23

Таблица 11

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	x	Z(4)X	Z(3)X	Z(2)X	Z(1)X		F(4)X	F(3)X	F(2)X	F(1)X
2	0	0	0	0	0		0	0	0	0
3	1	6	7	4	9		6	7	7	9
4	2	7	9	7	13		7	13	13	16
5	3	10	13	8	14		10	15	17	22
6	4	13	15	12	17		13	19	20	26
7	5	17	18	15	22		17	21	23	30

7. Таблицаларга карап маселенин жообун жазып алалы: Fтаблицасы боюнча максималдуу пайда 30 шарттуу бирдигин түздү. S(5) таблицасынын 30 маанини алган өндүрүштү карасак: 1-өндүрүшкө 2 ресурстун бөлүнөөрүн көрөбүз. Анда калган 3 ресурсту калган 3 өндүрүштүн ортосунда бөлүштүрүү керек экендиги келип чыгат. S(3) таблицасынан эң чоң маанини (22 санын) 1 ресурсту 2-өндүрүшкө бөлгөндөн алабыз. Бөлүнбөгүн 2 ресурс калды. S(2) таблицасынан эң чоң маанини 1 ресурсту 3-өндүрүшкө бөлүүдөн алабыз. Калган 1 ресурсту 4-өндүрүшкө жумшайбыз.

Жыйынтыкта бөлүштүрүү төмөндөгүдөй болду:

1-өндүрүшкө -2 ресурс;

3-өндүрүшкө -1 ресурс;

2-өндүрүшкө -1 ресурс;

4-өндүрүшкө -1 ресурс;

#### Адабияттар:

1. **Жусупбаев, А., Маматкадырова, Г.Т., Аширбаева. А.Ж.** Экономикадагы операцияларды изилдөөнүн методдору жана моделдери[Текст] / А.Жусупбаев, Маматкадырова, Г.Т., Аширбаева. А.Ж. //Бишкек -2008. –336с.