Тема: Модель межотраслевого баланса

ЗАДАНИЕ. *В таблице приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. ден.ед.*

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Отрасль</td><td colspan="2">Потребление</td><td rowspan="2">Конечный продукт</td></tr>
<tr><td>Промышленность</td><td>Сельское хозяйство</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Производство</td><td>Промышленность</td><td>a</td><td>b</td><td>t</td></tr>
<tr><td>Сельское хозяйство</td><td>c</td><td>d</td><td>f</td></tr>
</table>

Найти:

1. *плановые объемы валовой продукции отраслей, межотраслевые поставки, чистую продукцию отраслей;*
2. *необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление продукции сельского хозяйства увеличится на k%, а промышленности на l%.*

Вариант	***a***	***b***	***c***	***d***	***t***	***f***	***k***	***l***
13	0,4	0,25	0,5	0,4	300	200	30	40

РЕШЕНИЕ. Заполним таблицу данными варианта 13:

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Отрасль</td><td colspan="2">Потребление</td><td rowspan="2">Конечный продукт</td></tr>
<tr><td>Промышленность</td><td>Сельское хозяйство</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Производство</td><td>Промышленность</td><td>0,4</td><td>0,25</td><td>300</td></tr>
<tr><td>Сельское хозяйство</td><td>0,5</td><td>0,4</td><td>200</td></tr>
</table>

Найдем плановые объемы валовой продукции отраслей $X=\begin{pmatrix} x1 \\ x2 \end{pmatrix}$, зная, что задана матрица $A=\begin{pmatrix} 0,4 & 0,25 \\ 0,5 & 0,4 \end{pmatrix}$ прямых затрат и вектор конечного продукта $Y=\begin{pmatrix} 300 \\ 200 \end{pmatrix}$.

Используем основную формулу межотраслевого баланса $X=(E-A)^{-1}Y$.

Обратная матрица к матрице $E-A=\begin{pmatrix}0,6 & -0,25\\ -0,5 & 0,6\end{pmatrix}$ имеет вид

$$(E-A)^{-1}=\frac{1}{0,6\cdot 0,6-(-0,5)\cdot(-0,25)}\begin{pmatrix}0,6 & 0,5\\ 0,25 & 0,6\end{pmatrix}^T\approx\begin{pmatrix}2,553 & 1,064\\ 2,128 & 2,553\end{pmatrix}$$, тогда

$$X=(E-A)^{-1}Y=\begin{pmatrix}2,553 & 1,064\\ 2,128 & 2,553\end{pmatrix}\begin{pmatrix}300\\ 200\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}978,723\\ 1148,936\end{pmatrix}.$$

Таким образом, плановый объем валовой продукции отраслей равен $x_1=978,723$ (промышленность), $x_2=1148,936$ (сельское хозяйство).

Найдем межотраслевые поставки. Коэффициент прямых затрат определяется как объём ресурса i, необходимый для производства единицы продукта j, т.е. $a_{ij}=\frac{x_{ij}}{x_j}$, $i,j=1,2,3.$ Отсюда можно найти $x_{ij}=a_{ij}\cdot x_j$, $i,j=1,2,3.$

Получаем:

$x_{11}=a_{11}\cdot x_1=0,4\cdot 978,723=391,489.$

$x_{21}=a_{21}\cdot x_1=0,5\cdot 978,723=489,362.$

$x_{12}=a_{12}\cdot x_2=0,25\cdot 1148,936=287,234.$

$x_{22}=a_{22}\cdot x_2=0,4\cdot 1148,936=459,574.$

Получаем таблицу:

Отрасль		**Потребление**		Конечный продукт
		Промышленность	Сельское хозяйство	
Производство	Промышленность	*391,489*	*287,234*	*300*
	Сельское хозяйство	*489,362*	*459,574*	*200*

Найдем условно чистую продукцию отраслей из формулы

$x_j=x_{1j}+x_{2j}+z_j$, откуда $z_j=x_j-\left(x_{1j}+x_{2j}\right)$, $j=1,2$.

Получим: $z_1=x_1-\left(x_{11}+x_{21}\right)=97,872$, $z_2=x_2-\left(x_{12}+x_{22}\right)=402,128$

Найдем необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление продукции сельского хозяйства увеличится на 30%, а промышленности на 40%, то есть новый вектор конечной продукции примет вид:

$$Y' = \begin{pmatrix} 300 \cdot 1,3 \\ 200 \cdot 1,4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 390 \\ 280 \end{pmatrix}.$$

Тогда валовой выпуск будет равен:

$$X' = (E-A)^{-1} Y' = \begin{pmatrix} 2,553 & 1,064 \\ 2,128 & 2,553 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 390 \\ 280 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1293,617 \\ 1544,681 \end{pmatrix}.$$

Новый валовой выпуск для промышленности: 1293,617, для сельского хозяйства: 1544,681.

Тема: Модель Леонтьева

ЗАДАНИЕ.

- *построить таблицу межотраслевого баланса в стоимостном выражении;*
- *найти изменения валовых выпусков при увеличении конечного выпуска первой отрасли на 20%, третьей на 10% и неизменном конечном выпуске второй отрасли;*
- *как следует изменить цены на продукцию отраслей, если поставлены задачи увеличения добавленной стоимости в первой отрасли на 20%, а в третьей на 10%.*

Дана матрица А коэффициентов прямых материальных затрат с компонентами (a_{ij}) и вектор конечного выпуска y с компонентами (y_i).

Номер варианта	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{31}	a_{32}	a_{33}	y_1	y_2	y_3
1	*0,3*	*0,4*	*0,1*	*0,2*	*0,2*	*0,1*	*0,3*	*0,2*	*0,1*	*100*	*150*	*190*

РЕШЕНИЕ.

$$A=\begin{pmatrix}0,3 & 0,4 & 0,1\\ 0,2 & 0,2 & 0,1\\ 0,3 & 0,2 & 0,1\end{pmatrix}$$ – матрица коэффициентов прямых материальных затрат;

$$Y=\begin{pmatrix}100\\ 150\\ 190\end{pmatrix}$$ – вектор конечного продукта.

Коэффициенты прямых материальных затрат показывают объем материальных ресурсов *i*-го вида, необходимый для производства единицы валового продукта *j*-го вида. Матрица *A* продуктивна, т.к. для всех столбцов сумма элементов меньше единицы.

Уравнение межотраслевого баланса в матричной форме:

$X = AX + Y$, где $X=\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix}$ – вектор валового выпуска.

Для того, чтобы найти объемы валовой продукции каждой отрасли, перепишем уравнение межотраслевого баланса в следующем виде:

$X - AX = Y$ или $(E-A)X = Y$. Откуда $X = (E-A)^{-1}Y$.

Находим матрицу $C = E - A$ и обратную к ней матрицу полных затрат $B = (E-A)^{-1}$.

$$C = E - A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0,3 & 0,4 & 0,1 \\ 0,2 & 0,2 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,7 & -0,4 & -0,1 \\ -0,2 & 0,8 & -0,1 \\ -0,3 & -0,2 & 0,9 \end{pmatrix}$$

Определитель этой матрицы

$$\det C = \begin{vmatrix} 0,7 & -0,4 & -0,1 \\ -0,2 & 0,8 & -0,1 \\ -0,3 & -0,2 & 0,9 \end{vmatrix} = 0,001 \cdot \begin{vmatrix} 7 & -4 & -1 \\ -2 & 8 & -1 \\ -3 & -2 & 9 \end{vmatrix} =$$

$$= 0,001 \cdot \left\{ 7 \cdot \begin{vmatrix} 8 & -1 \\ -2 & 9 \end{vmatrix} - (-4) \cdot \begin{vmatrix} -2 & -1 \\ -3 & 9 \end{vmatrix} - 1 \cdot \begin{vmatrix} -2 & 8 \\ -3 & -2 \end{vmatrix} \right\} =$$

$$= 0,001 \cdot \{7(72-2) + 4(-18-3) - (4+24)\} = 0,001 \cdot (490 - 84 - 28) = 0,378.$$

Алгебраические дополнения элементов матрицы $C = E - A$:

$$c_{11} = \begin{vmatrix} 0,8 & -0,1 \\ -0,2 & 0,9 \end{vmatrix} = 0,72 - 0,02 = 0,70; \quad c_{12} = -\begin{vmatrix} -0,2 & -0,1 \\ -0,3 & 0,9 \end{vmatrix} = -(-0,18 - 0,03) = 0,21;$$

$$c_{13} = \begin{vmatrix} -0,2 & 0,8 \\ -0,3 & -0,2 \end{vmatrix} = 0,04 + 0,24 = 0,28; \quad c_{21} = -\begin{vmatrix} -0,4 & -0,1 \\ -0,2 & 0,9 \end{vmatrix} = -(-0,36 - 0,02) = 0,38;$$

$$c_{22} = \begin{vmatrix} 0,7 & -0,1 \\ -0,3 & 0,9 \end{vmatrix} = 0,63 - 0,03 = 0,60; \quad c_{23} = -\begin{vmatrix} 0,7 & -0,4 \\ -0,3 & -0,2 \end{vmatrix} = -(-0,14 - 0,12) = 0,26;$$

$$c_{31} = \begin{vmatrix} -0,4 & -0,1 \\ 0,8 & -0,1 \end{vmatrix} = 0,04 + 0,08 = 0,12; \quad c_{32} = -\begin{vmatrix} 0,7 & -0,1 \\ -0,2 & -0,1 \end{vmatrix} = -(-0,07 - 0,02) = 0,09;$$

$$c_{33} = \begin{vmatrix} 0,7 & -0,4 \\ -0,2 & 0,8 \end{vmatrix} = 0,56 - 0,08 = 0,48.$$

Обратная матрица, представляющая собой таблицу коэффициентов полных затрат, будет следующей:

$$B=(E-A)^{-1}=\frac{1}{0,378}\begin{pmatrix}0,70 & 0,38 & 0,12\\ 0,21 & 0,60 & 0,09\\ 0,28 & 0,26 & 0,48\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1,85 & 1,01 & 0,32\\ 0,56 & 1,59 & 0,24\\ 0,74 & 0,69 & 1,27\end{pmatrix}$$

Находим объемы валовой продукции каждой отрасли:

$$X=(E-A)^{-1}Y=\begin{pmatrix}1,85 & 1,01 & 0,32\\ 0,56 & 1,59 & 0,24\\ 0,74 & 0,69 & 1,27\end{pmatrix}\begin{pmatrix}100\\ 150\\ 190\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}396,30\\ 338,89\\ 418,52\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}x_1\\ x_2\\ x_3\end{pmatrix}.$$

Межотраслевые поставки найдём по формуле $x_{ij} = a_{ij} \cdot x_j$ (i,j =1,2,3).

Таблица межотраслевого баланса в стоимостном выражении

Отрасли-производители	Отрасли - потребители			Конечный продукт Y	Валовый продукт X
	1	2	3		
1	118,89	135,56	41,85	100	396,30
2	79,26	67,78	41,85	150	338,89
3	118,89	67,78	41,85	190	418,52
Чистая продукция (добавленная стоимость), Z	79,26	67,78	292,96		
Валовый продукт X	396,30	338,89	418,52		

Находим изменения валовых выпусков при увеличении конечного выпуска первой отрасли на 20%, третьей на 10% и неизменном конечном выпуске второй отрасли.

По условию вектор конечного потребления теперь будет следующим:

$$Y=\begin{pmatrix}100\cdot 1,2\\ 150\\ 190\cdot 1,1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}120\\ 150\\ 209\end{pmatrix}$$

Валовый выпуск $X=B\cdot Y=\begin{pmatrix}1,85 & 1,01 & 0,32\\ 0,56 & 1,59 & 0,24\\ 0,74 & 0,69 & 1,27\end{pmatrix}\begin{pmatrix}120\\ 150\\ 209\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}439,37\\ 354,52\\ 457,46\end{pmatrix}.$

Следовательно, валовый выпуск продукции в 1-ой отрасли надо увеличить с 396,30 до 439,37, т.е. на 10,87%; во 2-ой отрасли – увеличить с 338,89 до 354,52, т.е. на 4,61%; в 3-ей отрасли – увеличить с 418,52 до 457,46, т.е. на 9,30%.

Анализируем изменение цены на продукцию отраслей, если поставлены задачи увеличения добавленной стоимости в первой отрасли на 20%, а в третьей на 10%.

Модель равновесных цен $Ð = B^{Ò} \cdot V$, где

$$P = \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \end{pmatrix}$$ – вектор цен;

$$V = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix}$$ – доля добавленной стоимости, $v_j = \dfrac{z_j}{x_j}$;

$$B^T = \begin{pmatrix} 1,85 & 0,56 & 0,74 \\ 1,01 & 1,59 & 0,69 \\ 0,32 & 0,24 & 1,27 \end{pmatrix}$$ – матрица, транспонированная к матрице *B*.

Матрица B^T является ценовым матричным мультипликатором (матричным мультипликатором ценового эффекта распространения).

Эффект распространения ΔP, вызванный изменением доли добавленной стоимости на ΔV может быть рассчитан из как $\Delta P = B^T \cdot \Delta V$.

$$v_1 = \frac{z_1}{x_1} = \frac{79,26}{396,30} = 0,20; \quad v_2 = \frac{z_2}{x_2} = \frac{67,78}{338,89} = 0,20; \; v_3 = \frac{z_3}{x_3} = \frac{292,96}{418,52} = 0,70$$

$$V = \begin{pmatrix} 0,20 \\ 0,20 \\ 0,70 \end{pmatrix}; \qquad \Delta V = \begin{pmatrix} 0,20 \cdot 0,2 \\ 0 \\ 0,70 \cdot 0,1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,04 \\ 0 \\ 0,07 \end{pmatrix};$$

$$\Delta P = B^T \cdot \Delta V = \begin{pmatrix} 1,85 & 0,56 & 0,74 \\ 1,01 & 1,59 & 0,69 \\ 0,32 & 0,24 & 1,27 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,04 \\ 0 \\ 0,07 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,126 \\ 0,088 \\ 0,102 \end{pmatrix}$$

Следовательно, для увеличения добавленной стоимости в первой отрасли на 20%, а в третьей на 10% надо увеличить цены в первой отрасли на 12,6%, во второй отрасли на 8,8%, а в третьей – на 10,2%.

Тема: Межотраслевой баланс. Полное решение задачи МОБ (построение шахматной таблицы, матричный мультипликатор, затраты труда и фондов)

Задание.

Дан следующий отчетный межотраслевой баланс (МОБ)

отрасли	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*		*кон.прод.*
1	*17,54*	*128,29*	*0,82*	*0,00*	*14,61*		*287,50*
2	*18,81*	*180,24*	*107,77*	*14,75*	*82,23*		*278,49*
3	*5,95*	*29,71*	*70,61*	*85,06*	*78,49*		*580,22*
4	*6,12*	*34,31*	*41,62*	*48,38*	*101,34*		*175,11*
5	*10,83*	*97,17*	*89,19*	*61,55*	*279,84*		*1172,4*
L (труд)	*76*	*36*	*69*	*40*	*58*		
Ф (фонды)	*33*	*97*	*125*	*83*	*75*		

Здесь в шахматке указаны межотраслевые потоки промежуточной продукции, в последних двух строках (за пределами таблицы) – объемы затрат труда и фондов, а в последнем столбце – конечная продукция.

Задания для выполнения работы

1. *Построить таблицу отчетного МОБ, проверить основное балансовое соотношение.*
2. *Составить плановый МОБ при условии увеличения спроса на конечный продукт по отраслям соответственно на 10, 9, 7, 8 и 7 процентов.*
3. *Рассчитать коэффициенты прямых и полных затрат труда и фондов и плановую потребность в соответствующих ресурсах.*
4. *Проследить эффект матричного мультипликатора при дополнительном увеличении конечного продукта по 3-ей отрасли на 5 %.*
5. *Рассчитать равновесные цены при увеличении зарплаты по всем отраслям на 10 % (считать доли зарплаты в добавленной стоимости по отраслям следующими: 0,33, 0,5, 0,35, 0,43, 0,6). Проследить эффект ценового мультипликатора при дополнительном увеличении зарплаты в 1-й отрасли на 5 %.*

Поскольку процесс нахождения обратной матрицы в данной задаче не имеет самостоятельного значения, приведем ее уже в готовом виде. Ниже приведены матрицы B для каждого варианта.

Вариант 9

1,055	0,280	0,045	0,028	0,031
0,069	1,418	0,215	0,127	0,103
0,027	0,111	1,132	0,288	0,089
0,025	0,110	0,089	1,177	0,095
0,050	0,283	0,196	0,271	1,242

Отчет по выполнению работы

1) Заполним таблицу отчетного баланса, придерживаясь формы табл. 1.1.

Таблица 1.1. Общая схема межотраслевого баланса

Распределение продукции / Затраты на производство		Текущее производственное потребление в отраслях		Конечный продукт	Вало-вый про-дукт
		1 2 … j …. n	Итого		
Проме-жуточный продукт	1 2 … i … n	x_{11} x_{12} … x_{1j} … x_{1n} x_{21} x_{22} … x_{2j} … x_{2n} …….…….**I**……………. x_{i1} x_{i2} … x_{ij} … x_{in} ……………………….. x_{n1} x_{n2} … x_{nj} … x_{nn}	$\sum x_{1j}$ $\sum x_{2j}$ $\sum_j x_{ij}$ $\sum x_{nj}$	y_1 y_2 **II**… y_i … y_n	x_1 x_2 … x_i … x_n
	Итого	$\sum x_{i1}$ $\sum x_{i2}$. $\sum_i x_{ij}$ $\sum x_{in}$	$\sum_{i,j} x_{ij}$	$\sum y_i$	$\sum x_i$
Добавленная стоимость		Z_1 Z_2 … Z_j **III**… Z_n	$\sum Z_j$	**IV**	
Валовой продукт		x_1 x_2 …. x_j … x_n	$\sum x_j$		

Получаем табл.1.2. отчетного МОБ:

Таблица 1.2. Таблица отчетного МОБ

Отрасли	1	2	3	4	5	итого	Кон.прод.	Вал.прод.
1	17,54	128,29	0,82	0	14,61	161,26	287,5	448,76
2	18,81	180,24	107,77	14,75	82,23	403,8	278,49	682,29
3	5,95	29,71	70,61	85,06	78,49	269,82	580,22	850,04
4	6,12	34,31	41,62	48,38	101,34	231,77	175,11	406,88
5	10,83	97,17	89,19	61,55	279,84	538,58	1172,4	1710,98
итого	59,25	469,72	310,01	209,74	556,51	1605,23	2493,72	4098,95
доб.ст-ть	389,51	212,57	540,03	197,14	1154,47	2493,72		
Вал. пр.	448,76	682,29	850,04	406,88	1710,98	4098,95		
труд	76	36	69	40	58	279		
фонды	33	97	125	83	75	413		

Столбец «итого» – это промежуточный продукт, который в сумме с конечным продуктом дает валовой продукт производящих отраслей. Строка «итого» – это стоимость материальных затрат, которая в сумме с добавленной стоимостью дает стоимость валового продукта потребляющих отраслей.

При составлении табл. 1.2. проверяется основное балансовое соотношение, суть которого состоит в равенстве суммарного конечного продукта (последняя ячейка столбца «*Кон.продукт*») и суммарной добавленной стоимости (последняя ячейка строки «*Доб. Ст-ть.*»): (2493,72 =2493,72).

2) Для составления таблицы планового баланса необходимо рассчитать плановый валовой выпуск по формуле

$$X = B\ Y$$

и плановые межотраслевые потоки по формуле

$$x_{ij} = a_{ij}\ \ x_j \quad (i,j = \overline{1,n}), \text{ откуда } a_{ij} = x_{ij} \ / \ x_j \quad (i,j = \overline{1,n}).$$

а дальше – по аналогии, как при составлении отчетного баланса.

При этом все элементы каждого столбца межотраслевых потоков делятся на валовой выпуск соответствующей потребляющей отрасли. Получим следующую матрицу коэффициентов прямых материальных затрат:

0,0391	0,1880	0,0010	0,0000	0,0085
0,0419	0,2642	0,1268	0,0363	0,0481
0,0133	0,0435	0,0831	0,2091	0,0459
0,0136	0,0503	0,0490	0,1189	0,0592
0,0241	0,1424	0,1049	0,1513	0,1636

После этого рассчитаем матрицу B по формуле

$$B = (E - A)^{-1}$$

Поскольку процесс нахождения обратной матрицы в данной задаче не имеет самостоятельного значения, приведем ее уже в готовом виде. Матрица B в нашем случае имеет вид:

1,055	0,28	0,045	0,028	0,031
0,069	1,418	0,215	0,127	0,103
0,027	0,111	1,132	0,288	0,089
0,025	0,11	0,089	1,177	0,095
0,05	0,283	0,196	0,271	1,242

Для расчета планового валового выпуска по формуле $X = B*Y$ необходимо вычислить плановый конечный продукт, увеличив отчетный по каждой отрасли на 10, 9, 7, 8, и 7%). Получим:

отчетный конечный продукт	новый конечный продукт
287,5	316,25
278,49	303,5541
580,22	620,8354
175,11	189,1188
1172,4	1254,468

Плановый валовой продукт получим по формуле X =B*Y.

490,8782
738,7675
910,8955
438,2545
1833,235

Этот результат помещаем в столбце «*Вал. продукт*» таблицы планового баланса.

Для заполнения «шахматки» в этой таблице воспользуемся формулой $x_{ij} = a_{ij} * x_j$, а далее – как при заполнении таблицы отчетного баланса. После соответствующих вычислений получим табл. 1.3.

Таблица планового МОБ Таблица 1.3.

Отрасли	1	2	3	4	5	итого	Кон.прод.	Вал.прод.
1	19,186	138,909	0,879	0,000	15,654	174,628	316,250	490,878
2	20,575	195,160	115,485	15,887	88,106	435,213	303,554	738,767
3	6,508	32,169	75,665	91,619	84,098	290,060	620,835	910,895
4	6,694	37,150	44,600	52,111	108,581	249,136	189,119	438,254
5	11,846	105,213	95,575	66,296	299,835	578,767	1254,468	1833,235
итого	64,811	508,602	332,204	225,913	596,274	1727,804	2684,226	4412,030
доб.ст-ть	426,067	230,166	578,691	212,341	1236,960	2684,226		
Вал. пр.	490,878	738,767	910,895	438,254	1833,235	4412,030		

3) Для выполнения п.3 рассчитаем коэффициенты прямой трудоемкости и фондоемкости. Расчет будем проводить соответственно по формулам:
$t_j = L_j/X_j$, $f_j = Ф_j/X_j$.

Получим для отчетного периода:

t_j	0,169	0,053	0,081	0,098	0,034
f_j	0,074	0,142	0,147	0,204	0,044

Подсчитаем плановую потребность в труде и фондах, используя формулы

$$L = \sum_{j=1}^{n} t_j \ x_j \quad ,\hat{O} = \sum_{j=1}^{n} f_j \ x_j$$

Эту потребность сначала рассчитаем отдельно по отраслям, а затем просуммируем, чтобы получить общую потребность для всей экономики. Получим:

L	82,958	38,980	73,940	43,084	62,144	**301,107**
Ф	36,325	105,029	133,949	89,400	80,359	**445,062**

Первые 5 цифр – это потребность в труде и фондах отдельно по отраслям, последние – по всей экономике.

4) Эффект матричного мультипликатора проследим, используя соотношение
$\Delta X = B*\Delta Y$.
ΔY рассчитаем из условия дополнительного увеличения спроса на конечный продукт по 3-й отрасли на 5 %. Итак, спрос на конечную продукцию по всем отраслям, кроме 3-й, останется прежним, т. е. прирост спроса по этим отраслям будет равен нулю, а по 3-й отрасли такой прирост будет равен (580,22 * 0,05 = 29,011).
Имеем,

$$\Delta Y = (0\ \ 0\ \ 29{,}011\ \ 0\ \ 0\ \ 0)^T,$$

тогда ΔX =

1,302
6,229
32,827
2,582
5,683

(ΔX определено как произведение матриц B и ΔY). Как видим, по всем отраслям произошло изменение спроса на валовую продукцию. В процентном соотношении это составляет:

0,27%
0,84%
3,60%
0,59%
0,31%

Как и следовало ожидать, наибольшее изменение спроса на валовую продукцию произошло по 3-ей отрасли – 3,6%.

5) Равновесные цены определим из соотношения $P = B^T V$, а доли добавленной стоимости рассчитаем по формуле $v_j = z_j / x_j$, изменив их затем из условия 10 %-го увеличения зарплаты. Разделив добавленную стоимость по отраслям на валовой выпуск, получим:

0,868	0,312	0,635	0,485	0,675

Выделим из добавленной стоимости зарплату, воспользовавшись информацией из задания п. 5 о долях зарплаты в добавленной стоимости. Получим:

0,286	0,156	0,222	0,208	0,405

Добавив 10 % этих величин к ранее рассчитанным v_j, получим требуемую величину доли добавленной стоимости. Итак, новые значения v_j равны:

0,897	0,327	0,658	0,505	0,715

Для расчета по формуле $P = B^T V$ необходимо протранспонировать матрицу B коэффициентов полных затрат, заменив строки столбцами. В результате получим матрицу B^T. Умножив ее на исправленные доли добавленной стоимости, получим равновесные цены. Не забудьте, что в соответствии с правилами умножения матриц вектор долей добавленной стоимости перед умножением должен быть представлен в виде столбца. Получим:

1,034
1,046
1,040
1,045
1,057

Как видим, результаты расчетов показали, что при 10%-м росте зарплаты одновременно по всем отраслям цены на продукцию отраслей увеличились в пределах от 3,4% до 5,7%.

Рассчитаем теперь эффект ценового мультипликатора при дополнительном увеличении зарплаты по 1-ой отрасли на 5%. Расчеты будем вести по формуле
$\Delta P = B^T \Delta V$, где ΔV определим из условия задачи.

$$\Delta V = (0{,}014 \;\; 0 \;\; 0 \;\; 0 \;\; 0 \;\;)^T.$$

Тогда $\Delta P =$

0,0151
0,0040
0,0006
0,0004
0,0004

Как и ожидалось, наибольший прирост в цене продукции пришелся на 1-ю отрасль – увеличение на 1,51 %, а по остальным отраслям этот прирост составил доли процента. Например, по 2-й отрасли на 0,4%. Эффект же ценового мультипликатора проявился в том, что при изменении цены только в одной отрасли произошло изменение цен во всех отраслях и это изменение можно отследить с помощью ценового мультипликатора B^T.

Список использованной литературы

1. Бушин П. Я., Захарова В. Н. Математические методы и модели в экономике : учеб. пособие. – Хабаровск, 1998.
2. Бушин П. Я. Математические модели в управлении : учеб. пособие. – Хабаровск, 1999.
3. Колемаев В.А. Математическая экономика: Учебник для вузов.- М., 2002.- 304 с.
4. Кузнецов Ю. А., Кузубов В. Н., Волощенко А. В. Математическое программирование. – М. : Высшая школа, 1980.
5. Леонтьев В.В. Межотраслевая экономика М.,1997. -315 с.