

*МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ ПМР  
ГОУ СПО «КАМЕНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»*

**Учебно-исследовательская работа  
по предмету:  
«Математика» & «Информатика»**

*Выполнили студенты  
Стахурская О. В. Ротарь О. В.*

*Руководитель: преподаватель Кушнир А. И.*

*КАМЕНКА, 2013*



# Решение транспортных задач и их практическое применение в современном производственном процессе



## ***ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ТИПА.***

*Задачи распределительного типа применяются для распределения ресурсов.*



## **ЗАДАЧА №1.**

Крестьянское хозяйство имеет посевную площадь 100 га. На этой площади планируется посеять две культуры Р1 и Р2 (сахарную свеклу и картофель).

На период сева хозяйство располагает трудовыми ресурсами в 2100 чел/дней. Хозяйство заключило договор на поставку заводу культур Р1 массой 1800 т.

Удельные затраты труда на посев культур Р1 и Р2 составляет 0,7 и 3,5 чел-дней/га. Предполагаемый удельный доход от продажи продукции культур Р1 – 100000 руб/га и Р2 – 250000 руб/га. Урожайность культуры Р1 – 12 т/га. Требуется определить какую часть площади нужно засеять культурой Р1, а какую – культурой Р2, чтобы доход хозяйства был максимальным.



	A	B	C	D	E
1		переменные			
2	Ограничения	P1	P2	тип ограничения	объем ограничения
3	по площадям	1	1	≤	1000
4	по труд. ресурсам	0,7	3,5	≤	2100
5	по учету договора	12	0	≥	1800
6	целевая функция	100000	250000	→	max
7		решение задачи			
8		переменные			
9		P1	P2		
10					
11	по площадям	=B3*B10	=C3*C10	=СУММ(B11:C11)	
12	по труд. ресурсам	=B4*B10	=C4*C10	=СУММ(B12:C12)	
13	по учету договора	=B5*B10	=C5*C10	=СУММ(B13:C13)	
14	целевая функция	=B6*B10	=C6*C10	=СУММ(B14:C14)	



## Поиск решения

Установить целевую ячейку:

\$D\$14



Выполнить

Равной:  максимальному значению

значению:

0

Закреть

минимальному значению

Изменяя ячейки:

\$B\$10:\$C\$10



Предположить

Ограничения:

\$B\$10:\$C\$10  $\geq 0$   
\$D\$11  $\leq 1000$   
\$D\$12  $\leq 2100$   
\$D\$13  $\geq 1800$

Добавить

Изменить

Удалить

Параметры

Восстановить

Справка



	A	B	C	D	E
1		переменные			
2	Ограничения	переменные	P2	тип ограничения	объем ограничения
3	по площадям	1	1	≤	1000
4	по труд. ресурсам	0,7	3,5	≤	2100
5	по учету договора	12	0	≥	1800
6	целевая функция	100000	250000	→	max
7		решение задачи			
8		переменные			
9		P1	P2		
10		500	500		
11	по площадям	500	500	1000	
12	по труд. ресурсам	350	1750	2100	
13	по учету договора	6000	0	6000	
14	целевая функция	50000000	125000000	175000000	








## **ЗАДАЧА №2.**

Для пошива юбок и платьев швейный цех имеет 96 м. ткани. На пошив одной юбки тратят 3 м. ткани и 1,8 ч. работы оборудования, а на пошив одного платья – 2 м. ткани и 0,6 ч. работы оборудования. Время работы оборудования ограничено 45 ч/неделю.

Прибыль от продажи 1 юбки – 18 рублей, а одного платья – 10 руб.

Определить еженедельный план производства, который обеспечит наибольшую прибыль от реализации готовой продукции, если платьев необходимо изготовить больше 20, а юбок больше 30.

	A	B	C	D	E
1		переменные			
2		X1	X2		
3	ограничения				
4	по количеству юбок	1	0	>	20
5	по количеству платьев	0	1	>	30
6	по материалам	3	2	≤	96
7	по раб. оборуд.	1,8	0,6	≤	45
8	целевая функция, F	18	10	→	max
9		переменные			
10		X1	X2		
11					
12	по количеству юбок	=B4*B28	=C4*C28	=СУММ(B12:C12)	
13	по количеству платьев	=B5*B28	=C5*C28	=СУММ(B13:C13)	
14	по материалам	=B6*B28	=C6*C28	=СУММ(B14:C14)	
15	по раб. оборуд.	=B7*B28	=C7*C28	=СУММ(B15:C15)	
16	целевая функция, F	=B8*B28	=C8*C28	=СУММ(B16:C16)	

## Поиск решения

Установить целевую ячейку:

\$D\$16



Выполнить

Равной:  максимальному значению

значению: 0

Закреть

минимальному значению

Изменяя ячейки:

\$B\$11:\$C\$11



Предположить

Параметры

Ограничения:

\$B\$11:\$C\$11 >= 0  
\$D\$12 >= 20  
\$D\$13 >= 30  
\$D\$14 <= 96  
\$D\$15 <= 45

Добавить

Изменить

Удалить

Восстановить

Справка

## Результаты поиска решения

Поиск не может найти подходящего решения.

Тип отчета

Результаты  
Устойчивость  
Пределы

Сохранить найденное решение

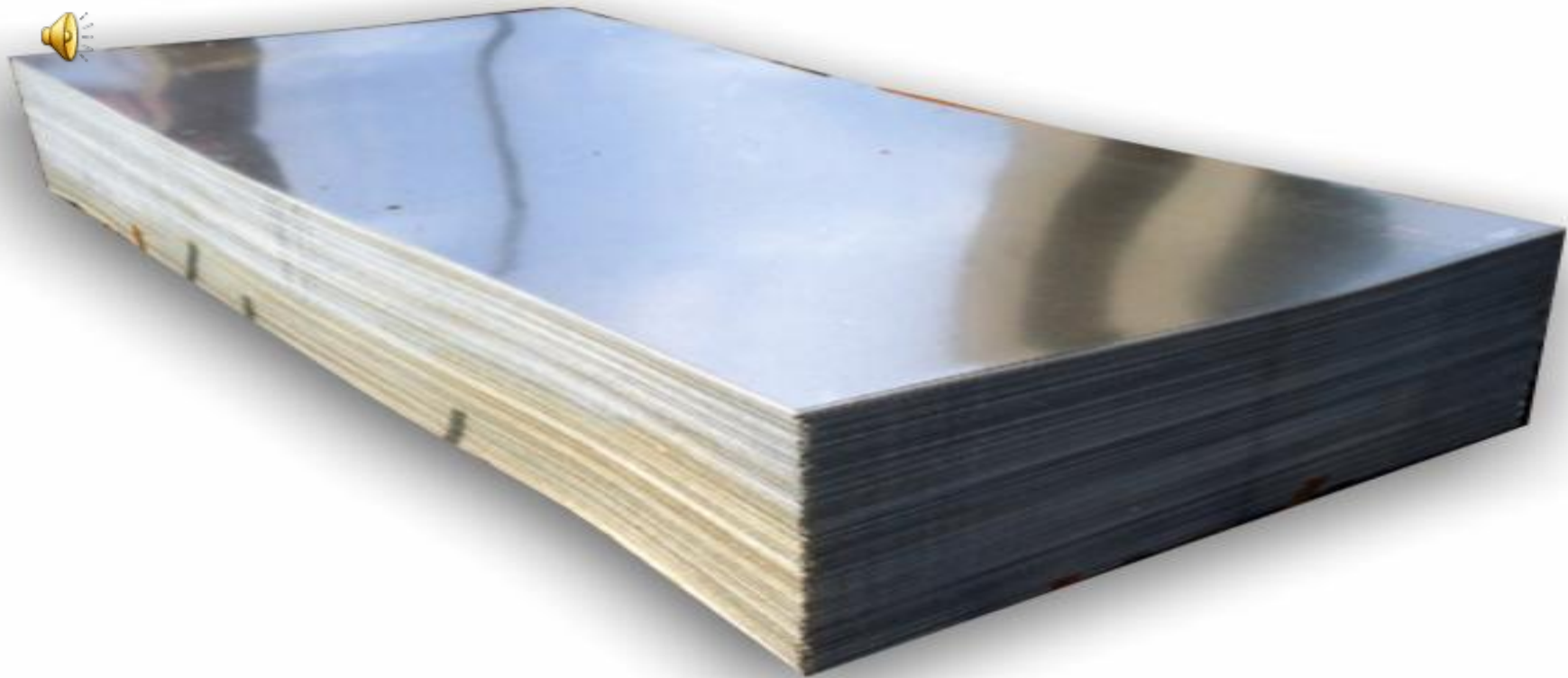
Восстановить исходные значения

OK

Отмена

Сохранить сценарий...

Справка





### ЗАДАЧА № 3.

В ходе производственного процесса из листов материала получают заготовки деталей двух типов А и Б тремя различными способами, при этом количество получаемых заготовок при каждом методе различается.

Тип заготовок	Количество заготовок		
	Способ 1 раскроя	Способ 2 раскроя	Способ 3 раскроя
А	10	3	8
Б	3	6	4

Необходимо выбрать оптимальное сочетание способов раскроя, для того чтобы получить 500 заготовок первого типа и 300 заготовок второго типа при расходовании наименьшего количества листов материала.

	A	B	C	D	E
1	количество заготовок - матрица коэффициентов				
2	переменные	X1	X2	X3	
3	заготовка типа-А	10	3	8	500
4	заготовка типа - Б	3	6	4	300
5	целевая ф.	1	1	1	→min
6					
7	решение (оптимальный план)				
8	переменные	X1	X2	X3	
9					
10	заготовка типа - А	=B3*B25	=C3*C25	=D3*D25	=СУММ(B10:D10)
11	заготовка типа - Б	=B4*B25	=C4*C25	=D4*D25	=СУММ(B11:D11)
12	план, F	=B5*B25	=C5*C25	=D5*D25	=СУММ(B12:D12)



### Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной:  максимальному значению  значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

\$B\$9:\$D\$9 >= 0  
\$E\$10 = 500  
\$E\$11 = 300





E12

 $f_x$  $=\text{СУММ}(B12:D12)$ 

	A	B	C	D	E
1	количество заготовок - матрица коэффициентов				
2	переменные	X1	X2	X3	
3	заготовка типа-А	10	3	8	500
4	заготовка типа - Б	3	6	4	300
5	целевая ф.	1	1	1	→min
6					
7	решение (оптимальный план)				
8	переменные	X1	X2	X3	
9		20	20	30	
10	заготовка типа - А	200	60	240	500
11	заготовка типа - Б	60	120	120	300
12	план, F	20	20	30	70



## ***ЗАДАЧА ТРАНСПОРТНОГО ТИПА.***

*Одной из типичных задач ЛП является транспортная задача. Она возникает при планировании наиболее рациональных перевозок грузов. В одних случаях это обозначает определение такого типа плана перевозок, при котором стоимость или путь были бы минимальны, а в других более важным является выигрыш во времени.*



## ЗАДАЧА №4.

В хозяйстве в заданный агротехнический срок (20 дней) нужно одновременно выполнить следующие виды и объемы работ: вспашка зяби – 13000 усл. га., лушение стерни – 2000 усл. га., сволакивание соломы – 2400 усл. га.

Необходимо найти оптимальное распределен работ по маркам тракторам, если известно, что средняя дневная выработка с учетом надежности и сменности тракторов составляет усл. га.: К-700А – 25, Т-4А – 20, ДТ-75М – 6, МТЗ-80 – 35. Число тракторов в хозяйстве, шт.: К-700А – 5, Т-4А – 20, ДТ-75М – 40, МТЗ-80 – 3. Затраты на выполнение работ:

Вид работы	К-700А	Т-4А	ДТ-75М	МТЗ-80
1. Вспашка зяби	3,7	3,8	4,0	5,0
2. Лушение стерни	3,9	3,5	3,4	5,7
3. Сволак. соломы	4,0	3,6	3,7	4,1



	A	B	C	D	E	F
1	Затраты на выполнение работ тракторами					
2	Марка трактора					
3	Вид работ	K-700A	T-4A	ДТ-75М	МТЗ-80	
4	Вспашка зяби	3,7	3,8	4	5	13000
5	Лушение стерни	3,9	3,5	3,4	5,7	2000
6	Сволакивание соломы	4	3,6	3,7	4,1	2400
7						
8	Объем работ (усл.га)					
9	Марка трактора					
10	Вид работ					
11	Вспашка зяби					=СУММ(B29:E29)
12	Лушение стерни					=СУММ(B30:E30)
13	Сволакивание соломы					=СУММ(B31:E31)
14	Могут выполнить	=СУММ(B29:B31)	=СУММ(C29:C31)	=СУММ(D29:D31)	=СУММ(E29:E31)	
15	Целевая функция	=B4*B29+B5*B30+B6*B31	=C4*C29+C5*C30+C6*C31	=D4*D29+D5*D30+D6*D31	=E4*E29+E5*E30+E6*E31	=СУММ(B15:E15)



## Поиск решения

Установить целевую ячейку:

\$F\$15



Равной:  максимальному значению

значению: 0

минимальному значению

Изменяя ячейки:

\$B\$11:\$E\$13



Предположить

Ограничения:

\$B\$11:\$E\$13  $\geq$  0

\$B\$14 = 2500

\$C\$14 = 8000

\$D\$14 = 4800

\$E\$14 = 2100

\$F\$11 = 13000



Добавить

Изменить

Удалить

Выполнить

Закреть

Параметры


Восстановить

Справка

F15

fx

=СУММ(B15:E15)

	A	B	C	D	E	F
1	Затраты на выполнение работ тракторами					
2		Марка трактора				
3	Вид работ	K-700A	T-4A	ДТ-75М	МТЗ-80	
4	Вспашка зяби	3,7	3,8	4	5	13000
5	Лушение стерни	3,9	3,5	3,4	5,7	2000
6	Сволакивание соломы	4	3,6	3,7	4,1	2400
7						
8	Объем работ (усл.га)					
9		Марка трактора				
10	Вид работ	K-700A	T-4A	ДТ-75М	МТЗ-80	
11	Вспашка зяби	2500	8000	2500	0	13000
12	Лушение стерни	0	0	2000	0	2000
13	Сволакивание соломы	0	0	300	2100	2400
14	Могут выполнить	2500	8000	4800	2100	
15	Целевая функция	9250	30400	17910	8610	66170




## ЗАДАЧА №5.

В хозяйстве общая площадь пашни 500 га. Посевы зерновых должны занимать  $\leq 60\%$  пашни; культуры на зеленый корм  $\leq 4\%$ . Запас кормов – 30 ц корм.ед. В соответствии с планом поставок с/х продукции хозяйство должно произвести не менее 3000 ц молока. Цена на реализацию продукции: на зерно – 90 руб; молоко – 150 руб; свеклу – 5 руб за 1 ц; на свиноматок – 4500 руб за 1 голову.

Показатели	Единица измерения	Нормативные показатели для различных отраслей							Ресурсы
		зерно-товарное	зернофуражное	сочные корма	зеленые корма	свиноматки	молочное стадо	сахарная свекла	
Затраты труда	чел.-ч	35	30	22	20	80	100	400	36000
Материальные затраты	руб.	1200	1200	1500	450	1800	900	7000	800000
Урожайность, продуктивность	ц	25	26	250	10	–	30	240	–
Нормы кормления: общая/концентраты	ц/корм.ед.	–	–	–	–	45/10	86/30	–	–

Необходимо определить сочетание отраслей хозяйств, обеспечивающие максимум чистого дохода.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			Переменные									
2	Ограничения	Единица измерения	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Тип ограничения	Объем ограничения
3	Общая площадь пашни	га	1	1	1	1	0	0	1	0	≤	500
4	Площадь пашни под зерновыми	га	1	1	0	0	0	0	0	0	≤	300
5	Площадь пашни под травами	га	0	0	0	1	0	0	0	0	≤	20
6	Материальные затраты	руб	0	0	0	0	0	0	0	1	≤	800000
7	Затраты труда	чел-часов	35	30	22	20	80	100	400	0	≤	36000
8	Все корма по всем животным	ц корм ед.	0	-31,2	-55	-18	45	86	0	0	≤	300
9	Концентр. по всем животным	ц корм ед.	0	-31,2	0	0	10	30	0	0	≤	0
10	Все корма по свиньям	ц корм ед.	0	-31,2	-55	-18	45	0	0	0	≤	0
11	План производства молока	ц	0	0	0	0	0	30	0	0	≥	3000
12	Расчет материальных затрат	руб	1200	1200	1500	450	1800	900	700	-1	=	0
13	Целевая функция	руб	2250	0	0		4500	4500	1200	-1	→	max
14												
15			Решение задачи									
16			X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8		
17												
18	Общая площадь пашни		=C3*C39	=D3*D39	=E3*E39	=F3*F39	=G3*G39	=H3*H39	=I3*I39	=J3*J39	=СУММ(C18:J18)	
19	Площадь пашни под зерновыми		=C4*C39	=D4*D39	=E4*E39	=F4*F39	=G4*G39	=H4*H39	=I4*I39	=J4*J39	=СУММ(C19:J19)	
20	Площадь пашни под травами		=C5*C39	=D5*D39	=E5*E39	=F5*F39	=G5*G39	=H5*H39	=I5*I39	=J5*J39	=СУММ(C20:J20)	
21	Материальные затраты		=C6*C39	=D6*D39	=E6*E39	=F6*F39	=G6*G39	=H6*H39	=I6*I39	=J6*J39	=СУММ(C21:J21)	
22	Затраты труда		=C7*C39	=D7*D39	=E7*E39	=F7*F39	=G7*G39	=H7*H39	=I7*I39	=J7*J39	=СУММ(C22:J22)	
23	Все корма по всем животным		=C8*C39	=D8*D39	=E8*E39	=F8*F39	=G8*G39	=H8*H39	=I8*I39	=J8*J39	=СУММ(C23:J23)	
24	Концентр. по всем животным		=C9*C39	=D9*D39	=E9*E39	=F9*F39	=G9*G39	=H9*H39	=I9*I39	=J9*J39	=СУММ(C24:J24)	
25	Все корма по свиньям		=C10*C39	=D10*D39	=E10*E39	=F10*F39	=G10*G39	=H10*H39	=I10*I39	=J10*J39	=СУММ(C25:J25)	
26	План производства молока		=C11*C39	=D11*D39	=E11*E39	=F11*F39	=G11*G39	=H11*H39	=I11*I39	=J11*J39	=СУММ(C26:J26)	
27	Расчет материальных затрат		=C12*C39	=D12*D39	=E12*E39	=F12*F39	=G12*G39	=H12*H39	=I12*I39	=J12*J39	=СУММ(C27:J27)	
28	Целевая функция		=C13*C39	=D13*D39	=E13*E39	=F13*F39	=G13*G39	=H13*H39	=I13*I39	=J13*J39	=СУММ(C28:J28)	



### Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной:  максимальному значению  значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

\$C\$17:\$J\$17 >= 0		<input type="button" value="Добавить"/>
\$K\$18 <= 500		<input type="button" value="Изменить"/>
\$K\$19 <= 300		<input type="button" value="Удалить"/>
\$K\$20 <= 20		
\$K\$21 <= 800000		
\$K\$22 <= 36000		

### Поиск решения

Установить целевую ячейку:


Равной:  максимальному значению  значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

\$K\$22 <= 36000		<input type="button" value="Добавить"/>
\$K\$23 <= 300		<input type="button" value="Изменить"/>
\$K\$24 <= 0		<input type="button" value="Удалить"/>
\$K\$25 <= 0		
\$K\$26 >= 3000		
\$K\$27 = 0		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			Переменные									
2	Ограничения	Единица измерения	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	Тип ограничения	Объем ограничения
3	Общая площадь пашни	га	1	1	1	1	0	0	1	0	$\leq$	500
4	Площадь пашни под зерновыми	га	1	1	0	0	0	0	0	0	$\leq$	300
5	Площадь пашни под травами	га	0	0	0	1	0	0	0	0	$\leq$	20
6	Материальные затраты	руб	0	0	0	0	0	0	0	0	$\leq$	800000
7	Затраты труда	чел-часов	35	30	22	20	80	100	400	0	$\leq$	36000
8	Все корма по всем животным	ц корм ед.	0	-31,2	-55	-18	45	86	0	0	$\leq$	300
9	Концентр. по всем животным	ц корм ед.	0	-31,2	0	0	10	30	0	0	$\leq$	0
10	Все корма по свиньям	ц корм ед.	0	-31,2	-55	-18	45	0	0	0	$\leq$	0
11	План производства молока	ц	0	0	0	0	0	30	0	0	$\geq$	3000
12	Расчет материальных затрат	руб	1200	1200	1500	450	1800	900	700	-1	=	0
13	Целевая функция	руб	2250	0	0	0	4500	4500	1200	-1	$\rightarrow$	max
14												
15			Решение задачи									
16			X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8		
17			81,42	96,15	89,82	20,00	0,00	100,00	0,00	446810,16		
18	Общая площадь пашни		81,42	96,15	89,82	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	287,39	
19	Площадь пашни под зерновыми		81,42	96,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	177,57	
20	Площадь пашни под травами		0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	
21	Материальные затраты		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	446810,16	446810,16	
22	Затраты труда		2849,53	2884,62	1976,00	400,00	0,00	10000,00	0,00	0,00	18110,15	
23	Все корма по всем животным		0,00	-3000,00	-4940,00	-360,00	0,00	8600,00	0,00	0,00	300,00	
24	Концентр. по всем животным		0,00	-3000,00	0,00	0,00	0,00	3000,00	0,00	0,00	0,00	
25	Все корма по свиньям		0,00	-3000,00	-4940,00	-360,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-8300,00	
26	План производства молока		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3000,00	0,00	0,00	3000,00	
27	Расчет материальных затрат		97698,27	115384,62	134727,27	9000,00	0,00	90000,00	0,00	-446810,16	0,00	
28	Целевая функция		183184,25	0,00	0,00	0,00	0,00	450000,00	0,00	-446810,16	186374,10	



*Таким образом, можно сделать следующий вывод, что оптимизационные задачи решают вопросы производства, как сократить расходы и увеличить прибыль. Представленные задачи для примера в нашей презентации показывают, что программа Excel может с легкостью быть использована как в с/х, так и в металлургической промышленности и в швейном производстве и в многих других отраслях производства. При этом уже нет необходимости в трудоемком расчете математических алгоритмов.*

*Данная работа содержит как математическую теорию, необходимую для решения задач, так и описаний программных средств решения задач. Но стоит заметить, что не следует применять компьютерные средства не зная математической теории – это путь к ошибочным решениям. Ни один компьютер не заменит человека!*