

**Комитет образования и науки Курской области  
Областное бюджетное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
«Курский автотехнический колледж»  
«ОБОУ СПО КАТК»**

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

***Выполнили студенты:  
Кобченко А. Л. Макаров С. И.***

***Руководитель: преподаватель Барабанова Л. И.***

Курск, 2015 г.

## Содержание

1.Аннотация .....	3
2.План проведения проекта .....	3
3. Продукт проектной деятельности .....	5
4. Рефлексия .....	12
5. Литература, интернет ресурсы .....	12

## 1. Аннотация

На уроках информатики нам не хватает времени, чтобы больше узнать о роли информационных наук в жизни человека и их связи с различными областями жизнедеятельности, об истории возникновения и развитии этой науки, ученых и их достижениях. В результате мы часто задаемся вопросом: «Зачем мы изучаем информатику? Какое место в нашей жизни она занимает?».

В данной разработке рассмотрена возможность реализации компетентностного подхода на занятиях по математике, в частности с применением персонального компьютера при решении реальных производственных задач. Приведенное практическое занятие по своей структуре почти традиционно, но отличается формой организации учебно-поисковой, исследовательской деятельности.

Мы провели исследование по теме «Решение транспортных задач и их практическое применение в современном производственном процессе».

В результате работы над проектом мы научились решать транспортные задачи, делать выводы, оформлять презентацию, распределять работу между собой, работать в команде.

## 2. План работы над проектом

### **Проблемный вопрос (вопросы для исследования):**

Одной из самых распространенных проблем во всех областях экономики является транспортировка груза или товара с минимальными материальными и временными затратами. Так как огромное количество возможных вариантов перевозок затрудняет получение самого экономичного плана эмпирическим или экспертным путем, то появилась необходимость разработки специальной теории, позволяющей быстро решать подобные задачи с помощью алгоритмизации. Применение математических методов в планировании перевозок дает большой экономический эффект.

*«Решение транспортной задачи по критерию пути»*

***В практике рассматриваются два типа транспортных задач:***

1. Объем производства совпадает с общим объемом потребления – закрытая транспортная задача.
2. Объем производства не совпадает с общим объемом потребления – открытая транспортная задача.

### **Цели исследования:**

Решение транспортной задачи рассматривается практически на всех специальностях, где хоть как-то присутствует курс математики. Решить

транспортную задачу можно различными способами и программными средствами.

**Что нужно выяснить (учебные вопросы):**

1. «Общая постановка транспортной задачи, методы решения, экономико-математический анализ решения».
2. Использования метода «Поиск решения»

**Результат проведенного исследования:**

презентация «Решение транспортных задач и их практическое применение в современном производственном процессе»

**Подготовительный этап:** Погружение студентов в проектную деятельность: Знакомство студентов учащихся со стартовой презентацией и вопросами (основополагающим, проблемными, учебными). Составление плана работы над проектом.

**Вводный этап:** Формирование команд студентов с учетом их интересов и желаний. Уточнение и конкретизация целей и задач для каждой команды. Распределение функций участников команд. Знакомство с критериями оценивания работ. Анализ проблемных вопросов. Корректировка планов работы над проектом в командах. Определение сроков выполнения работ студентами.

**Основной этап:** Работа с источниками информации. Обучение способам поиска информации. Сбор и поиск информации. Анализ и отбор собранных материалов. Проведение оценивания участников команд "Как я помогаю своей группе" Индивидуальная работа со студентами, обсуждение полученной информации, оформление результатов работы по командам.

**Заключительный этап:** Защита проекта. Презентация. Подведение итогов работы над проектом и рефлексия участников проекта.

**Цель проекта** – изучить требуемый раздел дисциплины; построить математическую модель оптимизационной задачи, соответственно содержательной постановке; подобрать и разработать алгоритм решения поставленной задачи; написать программу, соответствующую разработанному алгоритму, отладить ее, используя в качестве тестовых данных рассчитанный вручную вариант; провести анализ модели на чувствительность компонентов оптимального решения к изменению элементов ограничений.

### **3. Продукт проектной деятельности**

#### **Введение**

Бурное развитие новых информационных технологий и внедрение их в нашей стране наложили отпечаток на развитие личности современного человека. Поэтому для развития студентов приобретают значимость умения собирать необходимую информацию и выдвигать гипотезу, делать выводы и умозаключения использовать для работы с информацией новые информационные технологии.

В связи с этим особое внимание уделяется созданию условий для развития творческого личностного потенциала студентов и расширения возможностей углублённого образования. Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой, интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Одной из самых распространенных проблем во всех областях экономики является транспортировка груза или товара с минимальными материальными и временными затратами. Так как огромное количество возможных вариантов перевозок затрудняет получение самого экономичного плана эмпирическим или экспертным путем, то появилась необходимость разработки специальной теории, позволяющей быстро решать подобные задачи с помощью алгоритмизации. Применение математических методов в планировании перевозок дает большой экономический эффект.

Предлагаемый проект позволяет сформировать у студентов, проявляющих интерес и склонность к изучению информатики, математики, представления о различных методах поиска решения и ориентирован на более широкое, выходящее за рамки программы, изучение предмета и направлен на подготовку к успешному участию в математических конкурсах.

Работа с учебниками, в интернете позволит формированию и развитию внутренней мотивации студентов к более качественному овладению общей компьютерной грамотностью; положительную мотивацию обучения; повышение мыслительной активности и приобретение навыков логического мышления; развитие индивидуальных особенностей их самостоятельности, потребности в самообразовании;

#### **Основная часть**

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

*Транспортная задача необходима для планирования наиболее  
рациональных перевозок грузов.*

### **Транспортная задача по критерию стоимости (пути)**



### **Транспортная задача по критерию времени**



***В практике рассматриваются два типа транспортных задач:***

3. Объем производства совпадает с общим объемом потребления – закрытая транспортная задача.

4. Объем производства не совпадает с общим объемом потребления – открытая транспортная задача.

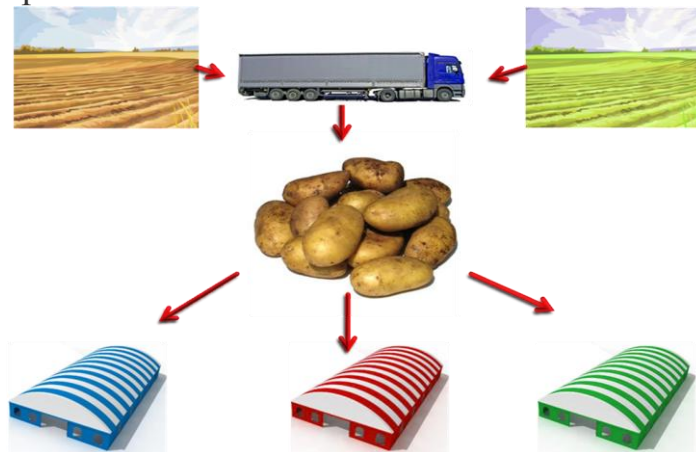
Пункты отправления	Пункты назначения						Кол-во продукта в пункте отправления
	$B_1$	$B_2$	...	$B_j$	...	$B_n$	
$A_1$	$x_{11}$ $c_{11}$	$x_{12}$ $c_{12}$	...	$x_{1j}$ $c_{1j}$	...	$x_{1n}$ $c_{1n}$	$a_1$
$A_2$	$x_{21}$ $c_{21}$	$x_{22}$ $c_{22}$	...	$x_{2j}$ $c_{2j}$	...	$x_{2n}$ $c_{2n}$	$a_2$
...	...	...	...	...	...	...	...
$A_i$	$x_{i1}$ $c_{i1}$	$x_{i2}$ $c_{i2}$	...	$x_{ij}$ $c_{ij}$	...	$x_{in}$ $c_{in}$	$a_i$
...	...	...	...	...	...	...	...
$A_m$	$x_{m1}$ $c_{m1}$	$x_{m2}$ $c_{m2}$	...	$x_{mj}$ $c_{mj}$	...	$x_{mn}$ $c_{mn}$	$a_m$
Требуемое количество продукта	$b_1$	$b_2$	...	$b_j$	...	$b_n$	

### *Транспортная задача по критерию пути.*

**Задача 1.** С двух полей хозяйства нужно перевести картофель в три хранилища. На первом поле собрано 1800 т картофеля, на втором – 2600 т. Вместимости хранилищ, т: первого 1000, второго –1200, третьего – 2200. Средние расстояния по существующим дорогам от каждого поля до хранилища указаны в таблице:

	Расстояние до хранилища, км		
	первого	второго	третьего
1	20	20	30
2	30	40	20

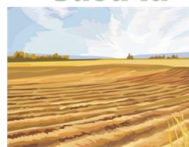
Требуется составить такой план перевозок, при котором весь картофель будет доставлен в указанных количествах в каждое хранилище с минимальным общим пробегом транспорта, исчисляемым в тонно-километрах.



**Решение:** Составим математическую модель задачи.

**Составим математическую модель задачи**

**$X_{ij}$  –**



**$i$**



**$j$**

$$F = 20x_{11} + 20x_{12} + 30x_{13} + 30x_{21} + 40x_{22} + 20x_{23} \rightarrow \min$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 1800 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 2600 \\ x_{11} + x_{21} = 1000 \\ x_{12} + x_{22} = 1200 \\ x_{13} + x_{23} = 2200 \end{array} \right.$$

$$x_{ij} \geq 0; i = 1, 2; j = 1, 2, 3$$

1) Обозначим через  $x_{ij}$  количество груза, которое нужно перевезти с  $i$ -го поля в  $j$ -е хранилище ( $i = 1, 2; j = 1, 2, 3$ ). Тогда критерий оптимальности плана перевозок (целевая функция) примет вид:

$$F = 20x_{11} + 20x_{12} + 30x_{13} + 30x_{21} + 40x_{22} + 20x_{23} \rightarrow \min. \quad (1)$$

2) Предложение ( $1800 + 2600 = 4400$  тонн продукции) равно спросу (емкость хранилищ:  $1000 + 1200 + 2200 = 4400$ ). Имеем закрытую транспортную задачу.

Система уравнений баланса перевозок картофеля примет вид:

$$\begin{aligned} x_{11} + x_{12} + x_{13} &= 1800; \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} &= 2600; \\ x_{11} + x_{21} &= 1000; \\ x_{12} + x_{22} &= 1200; \\ x_{13} + x_{23} &= 2200. \end{aligned} \quad (2)$$

3) Добавим ограничения на исключение обратных перевозок:

$$x_{ij} \geq 0; i = 1, 2; j = 1, 2, 3. \quad (3)$$

Итак, полученные выражения (1) – (3) есть математическая модель искомого плана перевозок.

*Решим задачу с использованием процессора MS Excel.*

1) Войдем в MS Excel.

2) Переведем исходные данные в электронную таблицу:

- средние расстояния от полей до хранилищ запишем в ячейки B4:D5 (табл. 1). Отведем диапазон ячеек B10:D11 (6 ячеек) под искомые объемы перевозок  $x_{11}, x_{12}, \dots, x_{23}$ ;

**Решим задачу с использованием  
процессора MS Excel**



	A	B	C	D	E
1	Средние расстояния от полей до хранилищ				
2	Номер поля	Расстояние до хранилища, км			
3		1	2	3	
4		20	20	30	
5	2	30	40	20	
6	План перевозок грузов, т				
7					
8	Пункты	Пункты назначения			Требуется
9	отправления	B1	B2	B3	отправить
10	A1				=СУММ(B10:D10)
11	A2				=СУММ(B11:D11)
12	Требуется	=B10+B11	=C10+C11	=D10+D11	
13	доставить				
	Целевая	=B4*B10+B5*B11	=C4*C10+C5*C11	=D4*D10+D5*D11	=СУММ(B13:D13)
	функция				



Таблица 1

	A	B	C	D	E
1	Средние расстояния от полей до хранилищ				
2	Номер	Расстояние до хранилища, км			
3	поля	1	2	3	
4	1	20	20	30	
5	2	30	40	20	
6	План перевозок грузов, т				
7					
8	Пункты	Пункты назначения			Требуется отправить
9	отправления	$B_1=1000$	$B_2=1200$	$B_3=2200$	
10	$A_1=1800$				=СУММ(B10:D10)
11	$A_2=2600$				=СУММ(B11:D11)
12	Требуется доставить	=B10+B11	=C10+C11	=D10+D11	
13	Целевая функция т · км	=B4*B10+B5*B11	=C4*C10+C5*C11	=D4*D10+D5*D11	=СУММ(B13:D13)

• в ячейки B12:D12 и E10:E11 запишем левые части уравнений-ограничений: в ячейку B12 вводим =B10+B11 и заполняем этой формулой C12 и D12, в ячейку E10 вводим =СУММ(B10:D10) и далее заполняем ячейку E11.

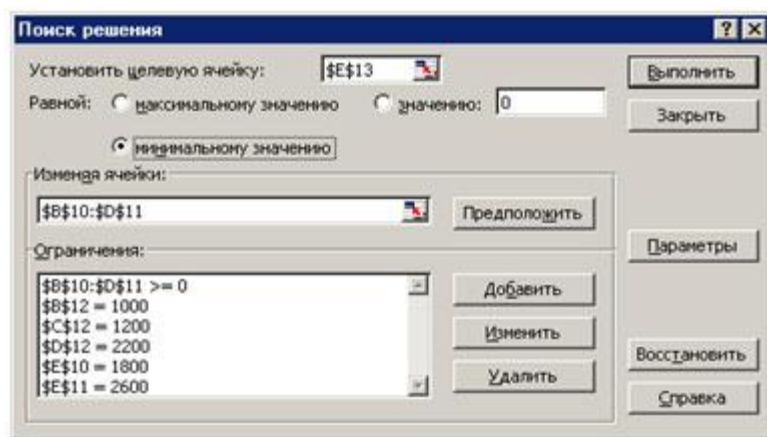
• в ячейку B13 введем для вычисления целевой функции выражение =B4\*B10+B5\*B11 и заполним им C13 и D13,

• а в ячейку E13 — их сумму =СУММ(B13:D13).

3) Приступим к решению задачи.

• Открываем окно *Поиск решения*: [Сервис–Поиск решения].

Таблица 2



• Зададим необходимые параметры.

В поле *Установить целевую функцию* указать ячейку **\$E\$13** и выбрать кнопку **Минимальное значение**.

• В поле *Изменяя ячейки* отметить диапазон ячеек B10:D11, отведенные под искомые корни:  $x_{11}$ ,  $x_{12}$ , ...,  $x_{23}$ .

• В поле *Ограничения* (таблица 2) указать:

ячейку B12, выбрать тип ограничения = и ввести число 1000; затем — ячейку C12, выбрать тип ограничения = и ввести 1200; затем — ячейку D12, выбрать тип ограничения = и ввести 2200;

затем — ячейку E10, выбрать тип ограничения = и ввести 1800;  
затем — ячейку E11, выбрать тип ограничения = и ввести 2600;  
ввести условие не отрицательности переменных:  $B10:D11 \geq 0$ .

4) И, наконец, для получения результата нужно щелкнуть на кнопке Выполнить и получить оптимальный план перевозок (ячейки B10:D11) — таблица 3.

Таблица 3

	A	B	C	D	E
8	Пункты	Пункты назначения			Требуется отправить
9	отправления	$B_1=1000$	$B_2=1200$	$B_3=2200$	
10	$A_1=1800$	600	1200	0	1800
11	$A_2=2600$	400	0	2200	2600
12	Требуется доставить	1000	1200	2200	
13	Целевая функция т · км	24000	24000	44000	92000

	A	B	C	D	E
1	Средние расстояния от полей до хранилищ				
2	Расстояние до хранилища, км				
3	Номер поля	1	2	3	
4	1	20	20	30	
5	2	30	40	20	
6	План перевозок грузов, т				
8	Пункты	Пункты назначения			Требуется отправить
9	отправления	B1	B2	B3	
10	A1	600	1200	0	1800
11	A2	400	0	2200	2600
12	Требуется доставить	1000	1200	2200	
13	Целевая функция	24000	24000	44000	92000

5) Проверяем выполнение ограничений — системы (2) и (3): все найденные переменные положительны и удовлетворяют ограничениям-

равенствам:  $E10=1800$  – 1-е уравнение;  $E11=2600$  – 2-е уравнение;  $B12 = 1000$  – 3-е уравнение;  $B13=1200$  и  $B14=2200$ , т.е. все ограничения выполнены.



Урожай  
собранный на  
каждом поле

**1800т**



**2600т**

Вместимость хранилищ



**1000т**



**1200т**



**2200т**

Номер поля	Расстояние до хранилища, км		
	Первого	Второго	Третьего
1	20	20	30
2	30	40	20

**Ответ:** Минимальный объем перевозок составит 92 000 т · км. Оптимальный план перевозок:  $x_{11} = 600$  т;  $x_{12} = 1200$  т;  $x_{13} = 0$  т;  $x_{21} = 400$  т;  $x_{22} = 0$  т;  $x_{23} = 2200$  т; т.е. перевозки с 1-го поля в 3-е хранилище и со 2-го поля во 2-е хранилище не нужно производить.

## Ответ:

Минимальный объем перевозок составит 92 000 т\*км

Оптимальный план перевозок:



### Заключение

Мы провели исследование по теме «Решение транспортных задач и их практическое применение в современном производственном процессе» и хотели узнать, так ли важна эта тема в жизни взрослых и студентов.

Данный проект представляется ценным с той точки зрения, что развивает у студентов, интерес к информатике, вызывает стремление глубже изучать предмет.

Знания, полученные участниками проекта, позволят авторам выступить в роли консультантов делясь полученными знаниями. Характерные свойства функций проиллюстрировали с помощью пословиц и выяснили, что это способствует лучшему усвоению основных свойств функций и глубокого понимания богатства смысла и краткости народного языка.

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!

## **Рефлексия**

Участники проекта приобрели навыки проектной деятельности, повысилась их самооценка. Данная работа может быть продолжена в следующих направлениях:

- ✓ сравнить эффективность формирования профессиональных компетенций на уроках математики у студентов разных профилей;
- разработать приемы формирования профессиональных компетенций на уроках математики у слабоуспевающих студентов

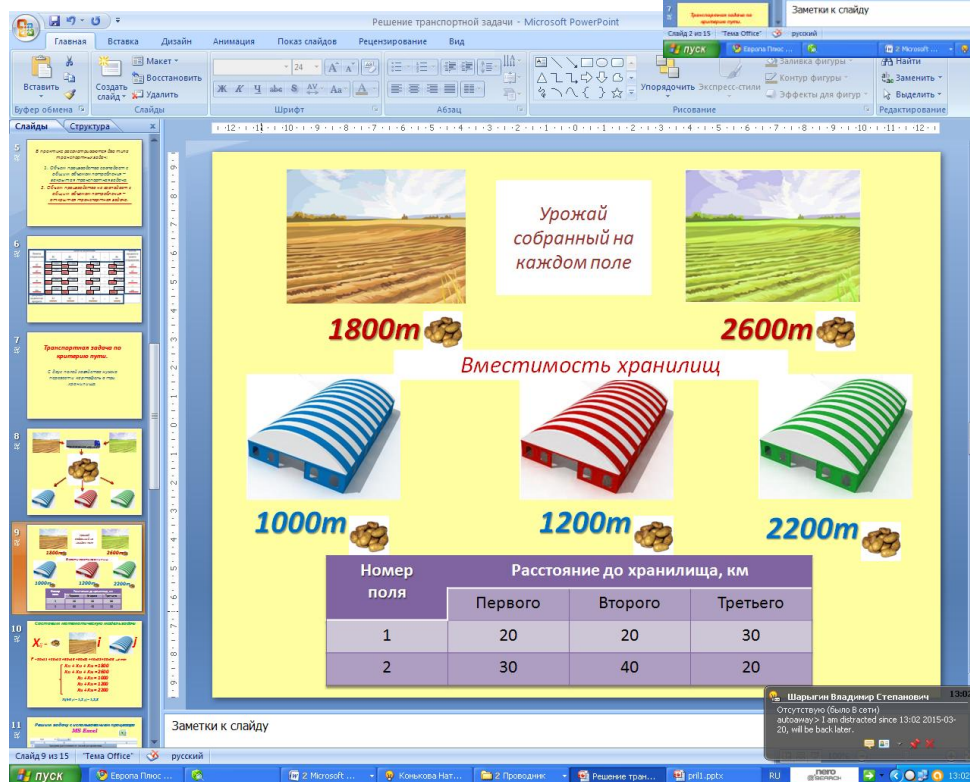
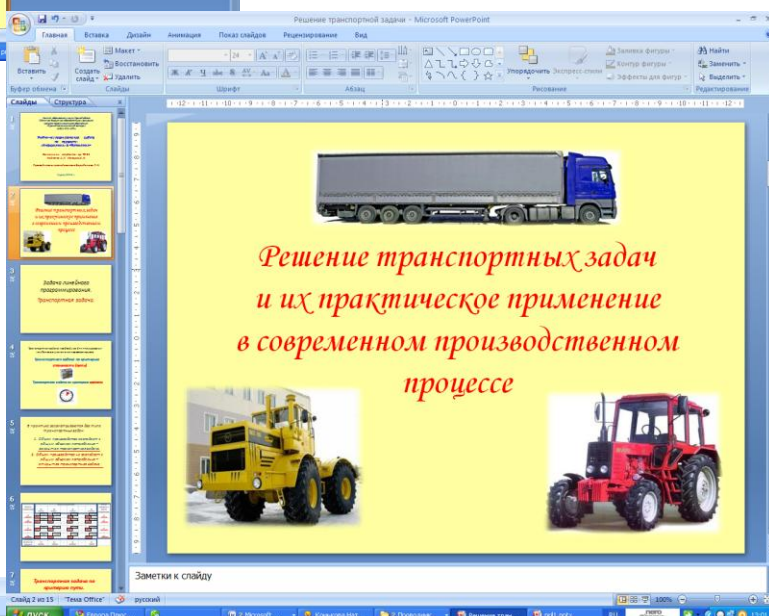
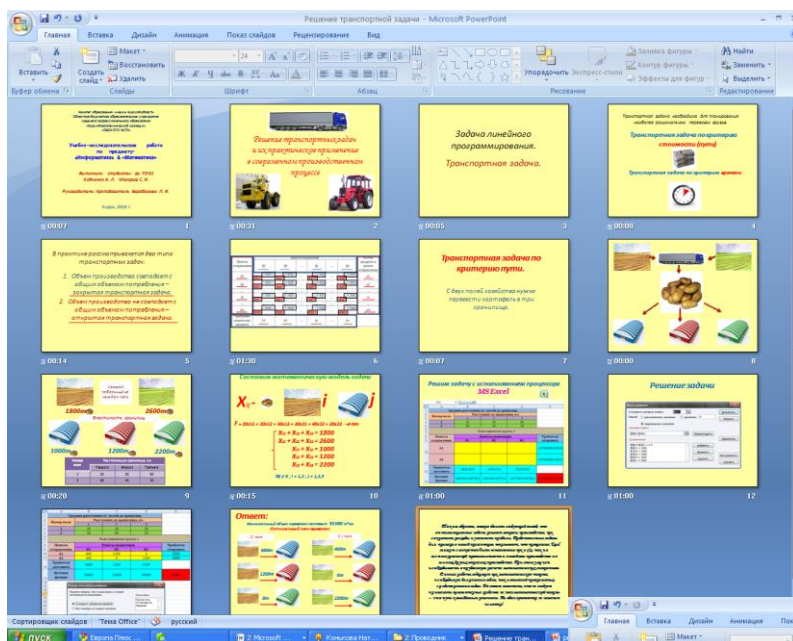
## **Литература**

1. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1. – М.: Высшая школа, 1986. – 304 стр.
2. Сергованцев В.Т., Воронин Е.А., Воловник Т.И., Катасонова Н.Л. Компьютеризация сельскохозяйственного производства.– М.: Колос, 2001. – 272 стр.

Интернет – ресурсы:

1. <http://reftrend.ru/447001.html>





Решение транспортной задачи - Microsoft PowerPoint

Главная Вставка Дизайн Анимация Показ слайдов Рецензирование Вид



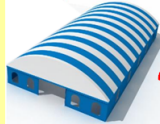
Вставить Создать слайд Восстановить Удалить Буфер обмена Слайды

Шрифт Абзац Рисование

Найти Заменить Выделить Редактирование

Слайды Структура

Составим математическую модель задачи

$X_{ij}$  -    $i$    $j$

$F = 20x_{11} + 20x_{12} + 30x_{13} + 30x_{21} + 40x_{22} + 20x_{23} \rightarrow \min$

$$\begin{cases} X_{11} + X_{12} + X_{13} = 1800 \\ X_{21} + X_{22} + X_{23} = 2600 \\ X_{11} + X_{21} = 1000 \\ X_{12} + X_{22} = 1200 \\ X_{13} + X_{23} = 2200 \end{cases}$$

$X_{ij} \geq 0 ; i = 1, 2 ; j = 1, 2, 3$

Заметки к слайду

Слайд 10 из 15 "Тема Office" русский

пуск Европа Плюс ... Microsoft ... Конькова Нат... Проводник Решение тран... pr11.pptx RU 13:02

Решение транспортной задачи - Microsoft PowerPoint

Главная Вставка Дизайн Анимация Показ слайдов Рецензирование Вид

Вставить Создать слайд Восстановить Удалить Буфер обмена Слайды

Шрифт Абзац Рисование





Найти Заменить Выделить Редактирование

Слайды Структура

Ответ:

Минимальный объем перевозок составит 92 000 т\*км

Оптимальный план перевозок:

	С I поля	С II поля
	600т 	400т 
	1200т 	0т 
	0т 	2200т 

Заметки к слайду

Слайд 14 из 15 "Тема Office" русский

пуск Европа Плюс ... Microsoft ... Конькова Нат... Проводник Решение тран... pr11.pptx RU 13:04