КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По предмету «Моделирование производственных и экономических процессов»

студентки группы 1ПМ-03

Шепелевой Анны Сергеевны

2006

Министерство образования и науки Украины

Восточноукраинский национальный университет

имени Владимира Даля

Колледж

Специальность: «Прикладная математика»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАЦИОНА КОРМЛЕНИЯ СКОТА**

Пояснительная записка

КП.5.080202.МП.39.06.ПЗ

Руководитель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Латкова А.А.

15.11.06.

Выполнил студент

группы 1ПМ-03

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шепелева А.С.

15.11.06.

2006

39.06 Министерство обраования и науки Украины

Восточноукраинский науциональный университет

имени Владимира Даля

Колледж

ЗАДАНИЕ

Для курсового проекта

по предмету “Моделирование производственных и экономических процессов”

Студента специальности 5.080202 группы 1ПМ-03\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Шепелевой Анны Сергеевны\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тема задания: «Проектирование модели для составления оптимального рациона кормления скота»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Литература

1.Ананенков В.П. Математические методы планирования сельского хозяйства\_\_

2.Крушесвкий А.В., Швецов К.И. Математическое программирование и моделирование в экономике – Киев: Вища школа,1979.-456с.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Курсовой проект на указанную тему выполняется в следующем обьеме \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 Пояснительная записка

Введение

1 Классическая постановка модели оптимизации использования кормов

2 Постановка экономико- математической задачи оптимизации рациона кормления скота

3 Алгоритм метода. Схема алгоритма

4 Решение поставленной задачи

4.1 Условие задачи

4.2 Решение задачи вручную

Выводы

Литература

Приложения (текст программы, схема программы, расшифровка переменных, описание программы, инструкция пользователю, входная и выходная информация)

2 Расчетная часть

Задача

В состав рациона кормления входят три продукта: сено, силос и концентраты, содержащие питательные вещества : белок, кальций, витамины. Содержание питательных веществ (в г на кг) соответствующего продукта питания и минимально необходимые нормы их потребления заданы следующей таблицей:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукты | Питательные вещества | | |
| Белок | Кальций | Витамины |
| Сено | 50 | 6 | 2 |
| Силос | 20 | 4 | 1 |
| Концентраты | 180 | 3 | 1 |
| Нормы потребления | 2000 | 120 | 40 |

Используя эти данные, решить следующие задачи:

1 Определить оптимальный рацион кормления из условия минимальной стоимости, если цена 1 кг продукта питания соответственно составляет : сена –3 коп., силоса – 2 коп., и концентратов – 5 коп.

2 Решить задачу 1, если заданы дополнительные предельные нормы суточной выдачи: сена не более 12 кг, силоса – не более 20 кг и концентратов – не более 16 кг.

3 Включить в задачу 2 условие ограниченности ресурсов продуктов на один рацион: сена – не более 10 кг, силоса – не более 15 кг и концентратов – не более 20 кг.

4 Определить влияние на оптимальную стоимость рациона увеличения ресурсов сена и силоса на 1 кг и концентратов на 3 кг.

5 В найденном (в задаче 2) оптимальном рацион заменить 1 кг сена на силос или концентраты. Определить, при какой замене минимальная стоимость измениться наименьшим образом.

3 Графическая часть

Лист 1 Схема алгоритма симплексного метода\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Лист2 Схема программы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата выдачи «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_г.

Срок окончания «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_г.

Зав. отделением \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Зав. отделением

……………………………….

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_200\_г.

График

Работы над курсовым проектом

Студента группы 1ПМ-03 Шепелевой А.С.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  п-п | Разделы, графы проекта | Характер работы | Объём работы | Срок выполнения | Отметка руководителя о выполнении |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Срок сдачи проекта на проверку \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

День защиты проекта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Содержание**

Введение

1 Классическая постановка модели оптимизации использования кормов

2 Постановка экономико-математической задачи оптимизации рациона скота

3 Алгоритм модифицированного симплекс – метода. Схема алгоритма

4 Решение поставленной задачи

4.1 Условие задачи

4.2 Решение задачи вручную

Вывод

Литература

Приложение А

Текст программы

Схема алгоритма

Описание программы

Расшифровка переменных

Инструкция пользователю

Приложение Б

Входная информация

Приложение В

Выходная информация

**ВВЕДЕНИЕ**

Сельское хозяйство является крупной отраслью народного хозяйства, которая имеет свои особенности. Во-первых, земля, как главное средство производства сельского хозяйства, обладает большой универсальностью: на одной и той же земле можно производить разную продукцию. Во-вторых, сельскохозяйственный труд менее специализирован, что создает большие возможности перемены труда в сельском хозяйстве. В-третьих, в сельском хозяйственном производстве имеет место большое разнообразии природно-климатических условий, обуславливающих относительно устойчивую дифференциацию производительности труда в различных районах. В-четвертых, для сельского хозяйства характерна взаимозаменяемость производимой продукции.

Эти особенности сельского хозяйства порождают множество вариантов развития. Планирование экономического процесса в сельском хозяйстве заключается в выборе наиболее эффективного варианта развития. Это значит, что надо установить такие связи и пропорции между различными сторонами и факторами производства и потребления, которые позволили бы достичь наибольшей эффективности сельского хозяйства в условиях ограниченности располагаемых ресурсов: земли, труда, техники и др. Большую помощь в этом процессе оказывают экономико-математические методы и вычислительная техника.

Одна из важнейших задач планирования – повышение экономической эффективности сельскохозяйственного производства. Чтобы решить такую задачу, необходимо использовать критерий эффективности. В общем виде любой критерий эффективности должен зависеть от производительности труда. В настоящее время предложено много критериев оптимизации сельскохозяйственного производства. Приведем главные из них:

Максимум валовой или конечной продукции в стоимостных или эквивалентных единицах (например, в рублях или условных зерновых единицах и т.п.);

Максимум ассортиментных комплексов конечной продукции в натуральном выражении;

Максимум валового дохода (стоимость валовой продукции за вычетом материальных затрат);

Максимум чистого дохода (валовой доход за вычетом затрат на оплату труда в процессе производства продукции);

Максимум товарной продукции в действующих или неизменных ценах;

Максимум прибыли (выручка от реализации товарной продукции за вычетом затрат на производство и реализацию этой продукции);

Максимум продукции в денежных или условных единицах;

Максимум рентабельности производства (отношение чистого дохода к текущим затратам или к стоимости производства фондов);

Минимум суммарных затрат труда на получение заданного объёма продукции или на 1 рубль валовой продукции;

Минимум суммарной себестоимости на получение заданного объёма продукции;

Минимум суммарных приведенных затрат на получение заданного объёма продукции;

Минимум текущих затрат.

С помощью экономико-математических методов можно решить много различных задач из отрасли сельского хозяйства. Например:

оптимизация размещения сельскохозяйственного производства;

специализация сельскохозяйственного производства;

оптимальное сочетание отраслей в сельском хозяйстве;

определение наилучшей структуры кормовых культур и оптимальных рационов кормления скота;

определение потребности в технике и ее распределение по видам работ;

определение рациональной структуры стада;

оптимальное использование удобрений;

оптимальное планирование и распределение капиталовложений.

Большой объем работы, большой объем информации, оптимизация вычислений, многовариантные расчеты определяют необходимость применения в управлении отдельными видами сельскохозяйственной деятельности современных информационных технологий основанных на компьютерной техники и экономико-математических моделях и методах решения.

**1 КЛАССИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА МОДЕЛИ ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ**

Кормовая база является важнейшим условием развития животноводства. Наряду с повышение урожайности и снижение себестоимости кормовых культур необходимо внедрять более эффективную структуру кормов. Структура кормов должна рассматриваться не только с точки зрения технологической, но и с экономической. В зависимости от вида, возраста, веса и продуктивности животное требует определенного количества питательных веществ. Отсутствие какого- либо питательного вещества отрицательно сказывается на его продуктивностью. Если с целью увеличения продуктивности животное не ограничивать в кормах, то недостаток одного питательного вещества будет компенсироваться за счет других веществ, продуктивность животного будет наибольшей, но затраты кормов будут большими. Такой подход к решению вопроса кормов животного не экономичен.

Важнейшим элементом питательности является перевариваемый протеин. Если в кормах его недостает, то резко снижает продуктивность и ведет к значительному перерасходу кормов, но и белковый перекорм нежелателен: он отрицательно влияет на развитие организма животного. Кормовая база должна быть сбалансирована по минимальной потребности в кормовых единицах и перевираемом протеине; состав кормов должен быть разнообразен. Для этого нужно обеспечить зоотехнически допустимые соотношения между основными группами кормов: концентратами, сеном, сочными кормами, зеленым кормом; состав кормов должен содержать в достаточном количестве питательные вещества; суммарная себестоимость кормовой базы должна быть минимальной.

Одинаковый по питательности рацион кормов может состоять из различных кормов, поэтому среди вариантов рационов кормов следует выбрать наиболее экономичный (оптимальный) и соответствующий биологическим потребностям животных по содержанию питательных веществ.

Оптимальные рационы рассчитываются для отдельных видов групп животных с учетом способа их содержания, продуктивности, сезона и т.д. Большую помощь в получении оптимальной структуры кормов оказывают математические модели.

Для формализации этой задачи введем обозначения:

- количество имеющихся видов кормов

- вид корма

- количество элементов питания в корме

- вид элемента питания

- необходимое количество  питательного вещества в рационе животного

- стоимость единицы  вида корма

- норма содержания  питательного вещества в единице

 вида корма

- количество  вида корма в рационе

Задача представляется так:

Найти такое количество  кормов, при котором достигается минимум затрат на корма:  (1.1)

при условиях, что каждое питательное вещество содержится в рационе в необходимом количестве   (1.2)

количество кормов расходуется согласно имеющимся запасам   (1.3)

Мы получим задачу линейного программирования, которая решается определенными методами.

**2 ПОСТАНОВКА ЭКОНОМИКО – МАТЕМАТИЧЕКОЙ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ РАЦИОНА КОРМЛЕНИЯ СКОТА**

Рассчитать оптимальный кормовой рацион, учитывающий зоотехнические требования, при помощи традиционных методов подбора очень сложно, а при большом наборе кормов практически невозможно, поэтому задачу целесообразно решать с помощью экономико-математических методов и ЭВМ.

Целевую установку можно выразить следующим образом:

Из имеющихся в наличии кормов составить такой рацион, который по содержанию питательных веществ, соотношению отдельных видов и групп полностью отвечал бы требованиям животных и одновременно был самым дешевым. Критерий оптимальности – минимум стоимости рациона.

Основными переменными являются корма, имеющиеся в наличие, а также корма, кормовые и минеральные добавки, которые хозяйство может приобрести. Единицами измерения этих переменных являются кг.ц в зависимости от периода, на который составляется рацион.

В задаче кроме основных могут быть и вспомогательные переменные. Они чаще всего выражают суммарное количество кормовых единиц или перевариваемого протеина в рационе. С помощью этих переменных записывают условия по структуре рациона (удельный вес отдельных групп кормов).

Основные ограничения необходимы для записи условий по балансу питательных веществ. Технико-экономические коэффициенты в этих ограничениях обозначают содержание соответствующих питательных веществ в единице корма (в 1 кг,1 ц). Константы в правой части ограничений (объемы) показывают количество питательных веществ, которое должно содержаться в рационе.

С помощью дополнительных ограничений записывают условия по соотношению отдельных групп кормов в рационе и отдельных видов кормов внутри групп. Если эти соотношения выражены в весовых единицах, то технико-экономическими коэффициентами по основным переменным соответствующих групп кормов являются единицы или величины, характеризующие удельный вес данного вида или группы корма в рационе (коэффициенты пропорциональности). Константы обозначают минимальное или максимальное зоотехнически допустимое количество данной группы корма в рационе.

С помощью вспомогательных ограничений записывают условия по суммарному количеству кормовых единиц и перевариваемого протеина. Технико-экономические коэффициенты по основным переменным (так же, как и в основных ограничениях) отражают содержание питательных веществ в единице корма или кормовых добавок, а по вспомогательным переменным равны –1. Константами в этих ограничениях являются нули.

Для составления модели оптимального рациона кормления скота необходимо установить следующее:

Вид и половозрастную группу скота, для которого рассчитывается рацион ; период; живую массу одной головы; планируемую продуктивность;

Содержание питательных веществ в рационе в зависимости от продуктивности животного, животной массы, физиологического состояния;

Предельные нормы скармливания отдельных кормов данному виду скота или допустимые зоотехнические нормы потребления кормов;

Виды кормов и кормовые добавки, из которых могут быть составлены кормовые рационы (смеси);

Содержание всех видов питательных веществ в единице корма или кормовой добавки;

Цену единицы кормов и кормовых добавок.

Рассматриваем пример оптимизации оптимального рациона кормления скота.

Необходимые данные по видам имеющихся в хозяйстве кормов, содержание питательных веществ и стоимости приведены в Таблице 4.1.

Система переменных определяется в соответствии с условиями задачи.

Количество кормов, которые могут войти в рацион обозначим символами:

- сено

 - силос

 - концентраты

Единица измерения – кг.

Система ограничений. Основными ограничениями в данной модели будут условия по обеспечению всеми питательными веществами (белок, кальций, витамины).

По экономическому содержанию и характеру формализации в модели целесообразно выделить группы ограничений:

I – по балансу питательных веществ;

II – удельному весу кормов суточной выдачи

III – удельному весу кормов в один рацион

IV – влияние на стоимость увеличение ресурсов

**I группа ограничений** отражает требование к рациону по питательным веществам и показывает, что он должен содержать данное питательное вещество не менее требуемого по норме количества:

ограничение по белку



ограничение по кальцию



ограничение по витаминам



В целях формализации записей приведенных ограничений введем ряд обозначений:

****- индекс ограничения, показывающий порядковый номер элемента питания;

 - индекс переменной, показывающий порядковый номер вида

корма в рационе;

 -содержание питательного элемента i-го вида в единице

(1 кг) j-го вида кома;

 - искомое количество корма j-го вида, входящего в рацион;

 - требуемое по норме количество i-го вида питательного

вещества в рационе.

С учетом введенных обозначений обобщенная форма записи I группы ограничений будет иметь вид

 (2.1)

**II группа ограничений** отражает физиологически допустимые пределы скармливания кормов. Эти дополнительные ограничения показывают верхние пределы отклонений по каждой группе кормов суточной выдачи, представляются следующим образом:

пределы ограничения по физической массе сена



пределы ограничения по физической массе силоса



пределы ограничения по физической массе концентратов



Обобщенная математическая модель записи ограничений II группы имеет вид

 (2.2)

**III группа ограничений** отражает физиологические, зоотехнические или экономические требования по удельному весу отдельных видов кормов рассчитанных на один рацион.

Ограничения будут записываться так:

органичения по физической массе сена



ограничения по физической массе силоса



ограничения по физической массе концентратов



**IV группа ограничений** будет иметь экспериментальный характер, задача заключается в том, что, как увеличение ресурсов сена и силоса на 1 кг и концентратов на 3 кг. повлияет на оптимальную стоимость.

ограничения по сену



ограничения по силосу



ограничения по концентратам



V группа ограничений – неотрицательность переменных величин:



Запишем теперь целевую функцию:

Стоимость рациона должна быть минимальной



Математическая модель целевой функции имеет вид

 (2.3)

где  -стоимость (себестоимость) единицы корма j-го вида.

После построения математической модели пришли к выводу, что заданную задачу целесообразно решать модифицированным симплекс – методом.

**3 АЛГОРИТМ МОДИФИЦИРОВАННОГО СИМПЛЕКС-МЕТОДА**

При решении экономических задач часто приходится встречаться с такими задачами, у которых ограниченное условие заранее задано равенством и нельзя создать единичную матрицу без проведения дополнительных расчетов. Для решения таких задач используют симплексный метод с искусственным базисом.

**1.** Привести систему ограничений к каноническому виду.

Если каноническая форма записи не имеет исходного опорного плана, то он строится с помощью дополнительных переменных. Однако независимо от того, используются искусственные переменные или нет, для решения задачи применяется один и тот же алгоритм.

Задача в каноническом виде имеет исходный опорный план

 (3.1)

 (3.2)

 (3.3)

**2.** Проверить наличие единичного положительного базиса в каждом ограничении.

**3.** Для применения модифицированного симплекс-метода исходная задача должна быть представлена в канонической форме с начальным опорным планом.

**4**. Проверяют уравнения на наличие единичного базиса и в те уравнения, где его нет вводятся искусственные переменные, т.е. коэффициенты при которых создают единичную матрицу, причем искусственные переменные нужно вводить со знаком «плюс».

Эти переменные вводятся также в целевую функцию с большими по абсолютной величине коэффициентами «М».Значение «М» можно за раннее задавать.

При решении задач искусственные переменные должны быть введены из оптимального варианта плана. Следовательно, никакого экономического смысла эти коэффициенты не имеют.

При решении задач на максимум в целевую функцию искусственные переменные вводятся с отрицательными коэффициентами «М».

При решении задач на минимум в целевую функцию искусственные переменные вводятся с положительными коэффициентами «М».

**5.** Построение первого опорного плана и заполнение первой строки zj-cj, которая вычисляется так:

z0=(графа С\* графу вi) (3.4)

zj-cj=(графа С\* коэффициент аij)-cj (3.5)

**6.** Заполнение строки «М»

Будем считать, что коэффициент «М»=1, следовательно

(графа С (М) \* графу вi ) (3.6)

**7.**Проверка плана на оптимальность.

Если задача на max, то элементы индексной строки «М» должны быть неотрицательными. Если же хотя бы одна М меньше нуля, то план можно улучшить.

Бывает исключение, если в М – строке (на мах) все положительные элементы, то мы поднимается на строку Zj-Cj и выбираем максимальное отрицательное число.

Если задача на min, то М≤0. Если хоть одна разность больше нуля, то план можно улучшить.

Исключение, если в М – строке (на min) все отрицательные элементы, то мы поднимается на строку Zj-Cj и выбираем максимальное положительное число.

**8.**Выбор разрешающего столбца.

Если задача на max, то среди отрицательных М выбирается наибольшая по модулю.

Если задача на min, то среди положительных М выбирается наибольшая по модулю.

**9.** Выбор разрешающей строки.

Находим отношение графы «План вi» к положительным элементам разрешающего столбца и среди них находим минимальное, которое соответствует разрешающей строке. Если же минимальных отношений несколько, то за разрешающую выбирается меньшая по номеру строки, т.е. определили переменную, выводимую из базиса;

**10.** Выбор разрешающего элемента, находящегося на пересечении разрешающего столбца и строки;

**11.** Построение следующего опорного плана.

При выводе из базиса элементов с коэффициентом «М», исключаем данный столбец из плана, после чего переносим разрешающую строку путём деления её элементов на разрешающий элемент. При этом вводится новая переменная, соответствующая разрешающему столбцу. Все элементы графы «План bi» и коэффициенты aij определяются по правилу прямоугольника:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| akp….. | akj |  |
| aip….. | aij | Разрешающая строка |
|  | Разрешающий столбец |  |

 (3.7)

**12.** Проверка нового опорного плана на оптимальность.

Так повторяется до тех пор, пока полученный план не будет оптимальным; или задача не имеет решений. После этого записывается ответ из графы «План вi».

*aij’=aLj /aLk*

*aij’=aij–(aLjaik/aLk)*

Конец

*Начало*

###### k=0

###### j=1,n

*a0j<0*

###### k=j

*V=b1 /a1 k*

###### i=1,m

*ai k>0*

*bi /aik<V*

*V=bi /ai k*

*L=i*

*i = 1,m*

*i = L*

*Bi’=bi –(bLaik/aLk)*

*i = 1,m*

*j = 1,n*

*i = L*

*bi’=bi /aLk*

**4 РЕШЕНИЕ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ**

**4.1 Условие задачи**

В состав рациона кормления входят три продукта: сено, силос и концентраты, содержащие питательные вещества: белок, кальций, витамины. Содержание питательных веществ соответствующего продукта питания и минимально необходимые нормы их потребления заданы таблицей:

Таблица 4.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукты | Питательные вещества | | |
| Белок | Кальций | Витамины |
| Сено | 50 | 6 | 2 |
| Силос | 20 | 4 | 1 |
| Концентраты | 180 | 3 | 1 |
| Нормы потребления | 2000 | 120 | 40 |

Используя эти данные, решить следующие задачи:

1 Определить оптимальный рацион кормления из условия минимальной стоимости, если цена 1 кг продукта питания соответственно составляет : сена –3 коп., силоса – 2 коп., и концентратов – 5 коп.

2. Решить задачу 1, если заданы дополнительные предельные нормы суточной выдачи: сена не более 12 кг, силоса – не более 20 кг и концентратов – не более 16 кг.

3. Включить в задачу 2 условие ограниченности ресурсов продуктов на один рацион: сена – не более 10 кг, силоса – не более 15 кг и концентратов – не более 20 кг.

4. Определить влияние на оптимальную стоимость рациона увеличения ресурсов сена и силоса на 1 кг и концентратов на 3 кг.

5. В найденном (в задаче 2) оптимальном рацион заменить 1 кг сена на силос или концентраты. Определить, при какой замене минимальная стоимость измениться наименьшим образом.

**4.2 Решение задачи в ручную**

Задача 1



Приведем задачу у виду удобному для решения



Заполним симплекс – таблицу

Таблица 4.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Базис | | С | План | 3 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | М | М | М |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I |  | | М | 2000 | 50 | 20 | <180> | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  | | М | 120 | 6 | 4 | 3 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  | | М | 40 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 |
|  | |  | 0 | -3 | -2 | -5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| М | |  | 2160 | 58 | 25 | 184 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 |
| II |  | | 5 | 11.11 | 0.28 | 0.11 | 1 | -0.006 | 0 | 0 |  | 0 | 0 |
|  | | М | 86.67 | <5.17> | 3.67 | 0 | 0.017 | -1 | 0 | 1 | 0 |
|  | | М | 28.89 | 1.72 | 0.89 | 0 | 0.006 | 0 | -1 | 0 | 1 |
|  | |  | 55.55 | -1.6 | -1.45 | 0 | -0.03 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| М | |  | 115.56 | 6.89 | 4.56 | 0 | 0.23 | -1 | -1 | 0 | 0 |
| № | Базис | С | | План | 3 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | М | М | М |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III |  | 5 | | 6.45 | 0 | -0.03 | 1 | -0.006 | 0 | 0.17 |  | 0.07 |  |
|  | М | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -1 | <3> | 0 |
|  | 3 | | 16.77 | 1 | 0.51 | 0 | 0.003 | 0 | -0.58 | -0.003 |
|  |  | | 82.56 | 0 | -0.62 | 0 | -0.021 |  |  | 0.34 |
| М |  | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -1 | 3 | 0 |
| IV |  | 5 | | 6.45 | 0 | -0.09 | 1 | -0.007 | 0.054 | 0 |  |  |  |
|  | 0 | | 0 | 0 | 0.33 | 0 | 0 | -0.33 | 1 |
|  | 3 | | 16.77 | 1 | 0.71 | 0 | 0.003 | -0.19 | 0 |
|  |  | | 82.58 | 0 | -0.3 | 0 | -0.023 | -0.31 | 0 |

Оптимальный рацион для скота включает корма: сена – 16.77, концентратов – 6.45. Стоимость рациона составила 82.58 копеек.

Задача 2



Приведем задачу у виду удобному для решения



Заполним симплекс – таблицу

Таблица 4.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Базис | С | План | 3 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | М | М | М |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| I |  | М | 2000 | 50 | 20 | <180> | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  | М | 120 | 6 | 4 | 3 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  | М | 40 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
|  | 0 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 16 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|  |  | 0 | -3 | -2 | -5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| М |  | 2160 | 58 | 24 | 184 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| II |  | 5 | 11.11 | 0.28 | 0.11 | 1 | -0.006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  | 0 | 0 |
|  | М | 86.67 | 5.17 | 3.67 | 0 | 0.017 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  | М | 28.89 | 1.72 | 0.89 | 0 | 0.006 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
|  | 0 | 12 | <1> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 16 | -0.28 | -0.11 | 0 | 0.006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  |  | 55.55 | -1.6 | -1.45 | 0 | -0.03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| М |  | 115.56 | 6.89 | 4.56 | 0 | 0.023 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| № | Базис | С | План | 3 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | М | М | М |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| III |  | 5 | 7.78 | 0 | 0.11 | 1 | -0.006 | 0 | 0 | -0.28 | 0 | 0 |  | 0 | 0 |
|  | М | 24.67 | 0 | <3.67> | 0 | 0.017 | -1 | 0 | -5.17 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  | М | 8.22 | 0 | 0.89 | 0 | 0.006 | 0 | -1 | -1.72 | 0 | 0 | 0 | 1 |
|  | 3 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 20 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 18.22 | 0 | -0.11 | 0 | 0.006 | 0 | 0 | 0.28 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  |  | 74.9 | 0 | -1.45 | 0 | -0.03 | 0 | 0 | -1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| М |  | 32.89 | 0 | 4.56 | 0 | 0.023 | -1 | -1 | -6.89 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IV |  | 5 | 7.03 | 0 | 0 | 1 | -0.006 | 0.03 | 0 | -0.12 | 0 | 0 |  |  | 0 |
|  | 2 | 6.73 | 0 | 1 | 0 | 0.004 | -0.27 | 0 | -1.4 | 0 | 0 | 0 |
|  | М | 2.24 | 0 | 0 | 0 | 0.002 | <0.24> | -1 | -0.47 | 0 | 0 | 1 |
|  | 3 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|  | 0 | 13.27 | 0 | 0 | 0 | -0.004 | 0.27 | 0 | 1.4 | 1 | 0 | 0 |
|  | 0 | 8.97 | 0 | 0 | 0 | 0.006 | -0.03 | 0 | 0.12 | 0 | 1 | 0 |
|  |  | 84.61 | 0 | 0 | 0 | -0.02 | -0.39 | 0 | -3.4 | 0 | 0 | 0 |
| М |  | 2.24 | 0 | 0 | 0 | 0.002 | 0.24 | -1 | -0.47 | 0 | 0 | 0 |
| V |  | 5 | 6.75 | 0 | 0 | 1 | -0.006 | 0 | 0.12 | -0.062 | 0 | 0 |  |  |  |
|  | 2 | 9.25 | 0 | 1 | 0 | 0.006 | 0 | -1.12 | -1.94 | 0 | 0 |
|  | 0 | 9.25 | 0 | 0 | 0 | 0.006 | 1 | -4.12 | -1.94 | 0 | 0 |
|  | 3 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  | 0 | 10.75 | 0 | 0 | 0 | -0.006 | 0 | 1.12 | 1.94 | 1 | 0 |
|  | 0 | 9.25 | 0 | 0 | 0 | 0.006 | 0 | -0.12 | 0.062 | 0 | 1 |
|  |  | 88.25 | 0 | 0 | 0 | -1.019 | 0 | -1.62 | -1.19 | 0 | 0 |

Учитывая предельные нормы суточной выдачи оптимальный рацион для скота будет включать в себя корма: сено – 12, силос – 9.25, концентраты – 6.25. При чем остаются недоиспользованные ресурсы по силосу в размере 10.75 и по концентратам – 9.25. В этом случае стоимость рациона составила 88.25 копеек.

Задача 3



Приведем задачу у виду удобному для решения



Заполним симплекс – таблицу

Таблица 4.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | | Базис | | С | | План | | 3 | 2 | | 5 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | М | М | М |
|  |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  |  |  |  |  |  |
| I | |  | | М | | 2000 | | 50 | 20 | | <180> | | -1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  | | М | | 120 | | 6 | 4 | | 3 | | 0 | | -1 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  | | М | | 40 | | 2 | 1 | | 1 | | 0 | | 0 | -1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
|  | | 0 | | 12 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 20 | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 16 | | 0 | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 10 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 15 | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 20 | | 0 | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|  | |  | | 0 | | -3 | -2 | | -5 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| М | |  | | 2160 | | 58 | 25 | | 184 | | -1 | | -1 | -1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| II | |  | | 5 | | 11.11 | | 0.28 | 0.11 | | 1 | | -0.006 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 |  | 0 | 0 |
|  | | М | | 86.67 | | 5.17 | 3.67 | | 0 | | 0.017 | | -1 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  | | М | | 28.89 | | 1.72 | 0.89 | | 0 | | 0.006 | | 0 | -1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
|  | | 0 | | 12 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 20 | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 4.89 | | -0.28 | -0.11 | | 0 | | 0.006 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 10 | | <1> | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 15 | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 8.89 | | -0.28 | -0.11 | | 0 | | 0.006 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  | |  | | 55.55 | | -1.6 | -1.45 | | 0 | | -0.03 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| М | |  | | 115.56 | | 6.89 | 4.56 | | 0 | | 0.023 | | 0 | -1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| № | Базис | | С | | План | | 3 | | 2 | 5 | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | М | М | М |
|  | |  |  | |  | |  | | |  |  |  | |  | |  | |  |  |  |  |  |
| III |  | | 5 | | 8.33 | | 0 | | 0.11 | 1 | | -0.006 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | -0.28 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 |
|  | | М | | 35 | | 0 | | <3.67> | 0 | | 0.017 | | -1 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | -5.17 | | 0 | 0 | 1 | 0 |
|  | | М | | 11.67 | | 0 | | 0.89 | 0 | | 0.06 | | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | 0 | | -1.72 | | 0 | 0 | 0 | 1 |
|  | | 0 | | 2 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | 1 | 0 | | 0 | | -1 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 20 | | 0 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 7.67 | | 0 | | -0.11 | 0 | | 0.006 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | 1 | | 0.28 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 3 | | 10 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 15 | | 0 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 11.67 | | 0 | | -0.11 | 0 | | 0.006 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 0.28 | | 0 | 1 | 0 | 0 |
|  | |  | | 71.65 | | 0 | | -1.45 | 0 | | -0.03 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 1..65 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| М | |  | | 46.67 | | 0 | | 4.56 | 0 | | 0.023 | | -1 | | | -1 | 0 | 0 | | 0 | | -6.89 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IV |  | | 5 | | 7.27 | | 0 | | 0 | 1 | | -0.06 | | 0.03 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | -0.12 | | 0 | 0 |  | 0 | 0 |
|  | | 2 | | 9.54 | | 0 | | 1 | 0 | | 0.004 | | -0.28 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | -1.41 | | 0 | 0 | 0 |
|  | | М | | 3.18 | | 0 | | 0 | 0 | | 0.001 | | <0.24> | | | -1 | 0 | 0 | | 0 | | -0.47 | | 0 | 0 | 1 |
|  | | 0 | | 2 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | 1 | 0 | | 0 | | -1 | | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 10.45 | | 0 | | 0 | 0 | | -0.04 | | 0.28 | | | 0 | 0 | 1 | | 0 | | 1.41 | | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 8.73 | | 0 | | 0 | 0 | | 0.006 | | -0.03 | | | 0 | 0 | 0 | | 1 | | 0.12 | | 0 | 0 | 0 |
|  | | 3 | | 10 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 5.45 | | 0 | | 0 | 0 | | -0.04 | | 0.28 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 1.41 | | 1 | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 12.73 | | 0 | | 0 | 0 | | 0.06 | | -0.03 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 0.12 | | 0 | 1 | 0 |
|  | |  | | 85,43 | | 0 | | 0 | 0 | | -0,022 | | -0.37 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 1.46 | | 0 | 0 | 0 |
| М | |  | | 3.18 | | 0 | | 0 | 0 | | 0.001 | | 0.24 | | | -1 | 0 | 0 | | 0 | | -0.47 | | 0 | 0 | 0 |
| V |  | | 5 | | 6.88 | | 0 | | 0 | 1 | | -0.006 | | 0 | | | 0.12 | 0 | 0 | | 0 | | -0.063 | | 0 | 0 |  |  |  |
|  | | 2 | | 13.12 | | 0 | | 1 | 0 | | 0.006 | | 0 | | | -1.12 | 0 | 0 | | 0 | | -1.94 | | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 13.12 | | 0 | | 0 | 0 | | 0.006 | | 1 | | | -4.12 | 0 | 0 | | 0 | | -1.94 | | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 2 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | 1 | 0 | | 0 | | -1 | | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 6.88 | | 0 | | 0 | 0 | | -0.006 | | 0 | | | 1.12 | 0 | 1 | | 0 | | 1.94 | | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 9.12 | | 0 | | 0 | 0 | | 0.006 | | 0 | | | -0.12 | 0 | 0 | | 1 | | 0.063 | | 0 | 0 |
|  | | 3 | | 10 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | 0 |
|  | | 0 | | 1.88 | | 0 | | 0 | 0 | | -0.006 | | 0 | | | 1.12 | 0 | 0 | | 0 | | 1.94 | | 1 | 0 |
|  | | 0 | | 13.12 | | 0 | | 0 | 0 | | 0.006 | | 0 | | | -0.12 | 0 | 0 | | 0 | | 0.063 | | 0 | 1 |
|  | |  | | 90.63 | | 0 | | 0 | 0 | | -0.019 | | 0 | | | -1.62 | 0 | 0 | | 0 | | -1.19 | | 0 | 0 |

С учетом ограниченности ресурсов продуктов на один рацион в оптимальный рацион вошли продукты: сено – 10, силоса – 13.12, концентратов – 6.88. При этом недоиспользованных ресурсов осталось в размере : силос – 1.83, концентраты – 13.12. В этом случае стоимость одного рациона составила 90.62 копеек.

Задача 4

В условие задачи 3 внесем корректировки, увеличим ресурсы сена и силоса на 1 кг, а концентратов на 3 кг, и определим влияние на оптимальную стоимость таких изменений.



Приведем задачу у виду удобному для решения



Заполним симплекс – таблицу

Таблица 4.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | | Базис | С | | План | | 3 | | 2 | 5 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | М | | М | | М | |
|  | |  |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |  | |  | |
| I | |  | М | | 2000 | | 50 | | 20 | <180> | | -1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | |
|  | М | | 120 | | 6 | | 4 | 3 | | 0 | | -1 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | |
|  | М | | 40 | | 2 | | 1 | 1 | | 0 | | 0 | -1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | |
|  | 0 | | 12 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 20 | | 0 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 16 | | 0 | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 11 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 16 | | 0 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 23 | | 0 | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  |  | | 0 | | -3 | | -2 | -5 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| М |  | | 2160 | | 58 | | 25 | 184 | | -1 | | -1 | -1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| II | |  | 5 | | 11.11 | | 0.28 | | 0.11 | 1 | | -0.006 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | |  | | 0 | | 0 | |
|  | М | | 86.67 | | 5.17 | | 3.67 | 0 | | 0.017 | | -1 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | |
|  | М | | 28.89 | | 1.72 | | 0.89 | 0 | | 0.006 | | 0 | -1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | |
|  | 0 | | 12 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 20 | | 0 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 4.89 | | -0.28 | | -0.11 | 0 | | 0.006 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 11 | | <1> | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 16 | | 0 | | 1 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | 0 | | 11.89 | | -0.28 | | -0.11 | 0 | | 0.006 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | |
|  |  | | 55.55 | | -1.6 | | -1.45 | 0 | | -0.03 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| М |  | | 115.56 | | 6.89 | | 4.56 | 0 | | 0.023 | | 0 | -1 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| № | Базис | | С | План | | 3 | | 2 | | 5 | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | М | | М | | М | |
|  | |  | |  |  | |  | | |  | |  |  |  | |  | | |  | |  | |  | |  | |  | |
| III |  | | 5 | 8.06 | | 0 | | 0.11 | | 1 | -0.006 | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | -0.28 | | | 0 | | 0 | |  | | 0 | | 0 | |
|  | | М | 29.83 | | 0 | | <3.67> | | 0 | 0.017 | | -1 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | -5.17 | | | 0 | | 0 | | 1 | | 0 | |
|  | | М | 9.94 | | 0 | | 0.89 | | 0 | 0.06 | | 0 | | | -1 | | 0 | 0 | 0 | | -1.72 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 1 | |
|  | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 | | 1 | 0 | 0 | | -1 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 20 | | 0 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | 1 | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 7.94 | | 0 | | -0.11 | | 0 | 0.006 | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 1 | | 0.28 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | 3 | 11 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 1 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 16 | | 0 | | 1 | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 14.94 | | 0 | | -0.11 | | 0 | 0.006 | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0.28 | | | 0 | | 1 | | 0 | | 0 | |
|  | |  | 73.3 | | 0 | | -1.45 | | 0 | -0.03 | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | -1.4 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| М | |  | 39.78 | | 0 | | 4.56 | | 0 | 0.023 | | -1 | | | -1 | | 0 | 0 | 0 | | -6.89 | | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |
| IV |  | | 5 | 7.15 | | 0 | | 0 | | 1 | -0.06 | | 0.03 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | -0.12 | | | 0 | | 0 | |  | | 0 | | 0 | |
|  | | 2 | 8.14 | | 0 | | 1 | | 0 | 0.004 | | -0.28 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | -1.41 | | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | М | 2.71 | | 0 | | 0 | | 0 | 0.001 | | <0.24> | | | -1 | | 0 | 0 | 0 | | -0.47 | | | 0 | | 0 | | 1 | |
|  | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 | | 1 | 0 | 0 | | -1 | | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 11.86 | | 0 | | 0 | | 0 | -0.04 | | 0.28 | | | 0 | | 0 | 1 | 0 | | 1.41 | | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 8.85 | | 0 | | 0 | | 0 | 0.006 | | -0.03 | | | 0 | | 0 | 0 | 1 | | 0.12 | | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | 3 | 11 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 1 | | | 0 | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 7.86 | | 0 | | 0 | | 0 | -0.04 | | 0.28 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 1.41 | | | 1 | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 15.85 | | 0 | | 0 | | 0 | 0.06 | | -0.03 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0.12 | | | 0 | | 1 | | 0 | |
|  | |  | 85.03 | | 0 | | 0 | | 0 | -0,022 | | -0.37 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 1.46 | | | 0 | | 0 | | 0 | |
| М | |  | 2.71 | | 0 | | 0 | | 0 | 0.001 | | 0.24 | | | -1 | | 0 | 0 | 0 | | -0.47 | | | 0 | | 0 | | 0 | |
| V |  | | 5 | 6.81 | | 0 | | 0 | | 1 | -0.006 | | 0 | | | 0.12 | | 0 | 0 | 0 | | -0.063 | | | 0 | | 0 | |  | |  | |  | |
|  | | 2 | 11.19 | | 0 | | 1 | | 0 | 0.006 | | 0 | | | -1.12 | | 0 | 0 | 0 | | -1.94 | | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 11.19 | | 0 | | 0 | | 0 | 0.006 | | 1 | | | -4.12 | | 0 | 0 | 0 | | -1.94 | | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 1 | | 0 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 | | 1 | 0 | 0 | | -1 | | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 8.81 | | 0 | | 0 | | 0 | -0.006 | | 0 | | | 1.12 | | 0 | 1 | 0 | | 1.94 | | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 9.19 | | 0 | | 0 | | 0 | 0.006 | | 0 | | | -0.12 | | 0 | 0 | 1 | | 0.063 | | | 0 | | 0 | |
|  | | 3 | 11 | | 1 | | 0 | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 1 | | | 0 | | 0 | |
|  | | 0 | 4.81 | | 0 | | 0 | | 0 | -0.006 | | 0 | | | 1.12 | | 0 | 0 | 0 | | 1.94 | | | 1 | | 0 | |
|  | | 0 | 16.19 | | 0 | | 0 | | 0 | 0.006 | | 0 | | | -0.12 | | 0 | 0 | 0 | | 0.063 | | | 0 | | 1 | |
|  | |  | 89.44 | | 0 | | 0 | | 0 | -0.019 | | 0 | | | -1.62 | | 0 | 0 | 0 | | -1.19 | | | 0 | | 0 | |

Увеличение ресурсов привели к рациону, состоящему из следующих продуктов: сено – 11, силос – 11.19, концентраты – 6.81 с недоиспользованным остатком в размере силоса – 4.81 и концентратов – 16.19. Стоимость рациона составила 89.44 копеек.

В ходе решения задачи было выявлено, что при проведенной замене оптимальная стоимость уменьшается от 90.62 до 89.44 копеек и при этом более целесообразно анализ проводить по выходу продукции (мясо, молоко, яйца и др.), так как с точки зрения экономики это выгоднее – увеличение ресурсов питания с наименьшими материальными затратами.

Задача 5

Решая задачу 5 не будем применять каких-либо алгоритмов, а решим ее аналитическим путем.

Для начала исключим из задачи сено, то есть исходная задача принимает вид:

Задача 5.1

Заменим сено на силос (концентраты оставим постоянной величиной). Из задачи 2 норма выдачи концентратов =6,75 из этого следует,











Решение: ; при этом . Следовательно, если мы заменим сено силосом, то рацион будет состоять из силоса- 39,25 и концентратов – 6,75. Оптимальная стоимость рациона составит 112,25 копеек.

Задача 5.2

Заменим сено на концентраты (силос оставим постоянной величиной).Из задачи 2 норма выдачи силоса =9,25 из этого следует,











Решение: ; при этом . Следовательно, если мы заменим сено концентраты, то рацион будет состоять из силоса- 9,25 и концентратов – 40. Оптимальная стоимость рациона составит 218,5 копеек.

Так как , то замена сена на силос более выгодно, чем замена на концентраты.

**ВЫВОДЫ**

В результате выполненной работы было выявлено, что основой повышения продуктивности животных является полноценное кормление. Недостаток какого- либо вида питательных веществ в рационе отрицательно сказывается на развитии животных и ведет к снижению их продуктивности. Кроме этого, неполноценное кормление вызывает перерасход кормов. Поэтому кормовой рацион должен быть полностью сбалансирован по всем питательным веществам, необходимым для каждого вида.

Для составления экономико-математической модели по выбору оптимальных кормовых рационов необходимы данные:

наличие кормов по видам;

содержание питательных веществ в единице корма;

требуемое количество питательных веществ в рационе;

максимально и минимально возможные нормы скармливание отдельных видов кормов;

себестоимость кормов и цены добавок, которые могут быть приобретены на стороне.

Вся эта информация готовится на основе фактических данных, получаемых в хозяйстве и справочной литературе. Используются также данные лабораторных анализов.

Данная курсовая работа содержит ознакомительный теоретический материал и подробно расписанную задачу по составления оптимального рациона кормления скота. Задача содержит в себе пять подзадач для того, чтобы можно было проследить, как меняется рацион и оптимальная стоимость с теми или иными изменениями (ограниченность ресурсов продуктов на один рацион, замена одного продукта на другой, увеличение ресурсов питания и другое).

К курсовой работе прилагается программа, поставленная на решении данной задачи.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1 Ананенков В.П. Математические методы планирования сельского хозяйства – Киев: Вища школа,1980.-430с

2 Деордица Ю.С., Нефедов Ю.М. Исследование операций в планировании и управлении: Учебное пособие.- Киев: Вища школа,1991-270с

3 Крушевский А.В., Швецов К.И. Математическое программирование и моделирование в экономике – Киев: Вища школа,1979.-456с

4 Крушевский А.В. Справочник по экономико-математическим моделям и методам. - Киев: Техника,1982.-208с

5 Терехов Л.Л., Шарапов А.Д. и др. Математические методы и модели в планировании: учебное пособие для студентов вузов.- Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1981.- 272с

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

обязательное

(текст программы, схема программы, описание программы, инструкция пользователю)

ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

Блок1 ------------------------------------------------------

program simpl;

uses crt;

const m1=30;

n1=40;

m2=30;

type arm2m2=array[1..m2,1..m2] of real;

arm2n1=array[1..m2,1..n1] of real;

arm2=array[1..m2] of real;

arn1=array[1..n1] of real;

arm1=array[1..m1] of integer;

var a:arm2n1;

b,x:arm2;

c:arn1;

w:arm1;

m,n:integer;

t:text;

l,k,p,q,ll:integer;

f:real;

u:arm2m2;

Блок1 -------------------------------------------------------

Блок2 -------------------------------------------------------

procedure vvod(var c:arn1; var b:arm2; var a:arm2n1; var m,n:integer);

var i,j:integer;

s:string;

Блок2 -------------------------------------------------------

Блок3 -------------------------------------------------------

begin

write('Введите имя файла с исходными данными '); readln(s);

assign(t,s); reset(t);

readln(t,m,n);

for i:=1 to m do

for j:=1 to n do a[i,j]:=0;

for j:=1 to n do read(t,c[j]); readln(t);

for i:=1 to m do

begin

for j:=1 to n do read(t,a[i,j]); readln(t);

end;

for i:=1 to m do read(t,b[i]); readln(t);

close(t);

end;

Блок3 -------------------------------------------------------

Блок4 -------------------------------------------------------

procedure wp(var w:arm1; var x:arm2; var u:arm2m2);

var i,j:integer;

r,s:real;

Блок4 -------------------------------------------------------

Блок5 -------------------------------------------------------

begin

p:=m+2; q:=m+2; k:=m+1;

for j:=1 to n do

begin a[k,j]:=-c[j]; s:=0;

for i:=1 to m do s:=s-a[i,j];

a[p,j]:=s; w[j]:=0;

end;

s:=0;

for i:=1 to m do

begin

w[i]:=n+i; r:=b[i]; x[i]:=r; s:=s-r;

end;

x[k]:=0; x[p]:=s;

for i:=1 to p do

begin

for j:=1 to p do u[i,j]:=0; u[i,i]:=1;

end;

end;

Блок5 -------------------------------------------------------

Блок6 -------------------------------------------------------

procedure ms(var k,l:integer; var x:arm2);

var j,i:integer;

ex,stop:boolean;

s,d:real;

y:arm2;

Блок6 -------------------------------------------------------

Блок7 -------------------------------------------------------

begin

stop:=false;

repeat

if (x[p] >= 0) then q:=m+1;

d:=0;

for j:=1 to n do

begin

s:=0;

for i:=1 to p do s:=s+u[q,i]\*a[i,j];

if d > s then begin d:=s; k:=j end;

end;

if d >= 0 then

begin

stop:=true; f:=x[q];

end

else

begin

for i:=1 to q do

begin

s:=0; for j:=1 to p do s:=s+u[i,j]\*a[j,k]; y[i]:=s;

end;

ex:=true; d:=1e30;

for i:=1 to m do

if y[i] > 0.000001 then

begin

s:=x[i]/y[i]; if ex or (s < d) then

begin

d:=s; l:=i; end;

ex:=false;

end;

if ex then stop:=true

else

begin

w[l]:=k; s:=1/y[l];

for i:=1 to q do

for j:=1 to q do

if i <> l then u[i,j]:=u[i,j]-u[l,j]\*y[i]\*s;

for j:=1 to q do u[l,j]:=u[l,j]\*s;

for i:=1 to q do

if i <> l then x[i]:=x[i]-d\*y[i];

x[l]:=d;

for i:=1 to q do

begin

write(t,x[i]:7:2,y[i]:7:2,w[i]:2);

for j:=1 to q do write(t,u[i,j]:7:2);

writeln(t);

end;

writeln(t,'---------------------------------------------');

end;

end

until stop;

end;

Блок7 -------------------------------------------------------

Блок8 -------------------------------------------------------

procedure vivod;

var i:integer;

f:real;

Блок8 -------------------------------------------------------

Блок9 -------------------------------------------------------

begin

writeln(t,Количество продуктов:');

f:=0;

for i:=1 to m do

if c[w[i]] <> 0 then

begin

writeln(t,w[i]:2,x[i]:10:2);

f:=f+c[w[i]]\*x[i];

end;

writeln(t,'Значение стоимости',f:16:2);

end;

Блок9 -------------------------------------------------------

Блок10 -------------------------------------------------------

begin

vvod(c,b,a,m,n);

assign(t,'w\_'); rewrite(t);

wp(w,x,u); ms(k,l,x);

vivod;

close(t);

end.

Блок10 ---------------------------------------------------------

*Начало*

VVOD

WP

VIVOD

MS

*Конец*

*VVOD*

*Конец*

min

Cj, j=1,n

aij, i=1,m

j=1,n

bi,i=1,m

*VIVOD*

Wi, Xi

f

*Конец*

f=f+Cwi+Xi

Cwi0

i=1, m

f

uij=0

*Конец*

i=1, m

i=1, p

j=1, p

wi=n+i

r=bi

xi=r

S=S-r

Xk=0

Xp=S

uij=1

*WP*

h=m+2

q=m+2

k=m+1

j=1, n

i=1, m

akj=-Cj

S=0

S=S-aij

apj=S

Wj=0

S=0

yi=S

S=S+uij\*ajk

ex=true

d=1E30

i=1, m

S=xi/yi

yIi>1E-6

да

*MS*

stop=falze

j=1, n

q=m+1

d=0

s=0

XP0

да

i=1, p

i=1, q

S=S+Uqi+aij

d=S

k=j

S=0

d>S

d0

да

нет

да

xi,,yi, wi

i=1, q

stop

uij i-1, q

j=1, q

*Конец*

да

А1

В1

j=1, q

uij=uij-uli\*Ii\*S

xi=xi-d\*yi

ulj=ulj\*S

i1

i=1, q

il

да

нет

нет

да

wl=h

S=1/yl

d=S\*l=i

stop=true

ex

i=1, q

j=1, q

ex или S<d

ex=falze

да

нет

да

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Блок1 – самый первый блок прграммы, в котором описываются константы, переменные, типы переменных, массивы которые в дальнейшем будут использоваться в программе.

Блок2 - описание переменных процедуры «Ввод»

Блок3 – текст процедуры «Ввод». В данном фрагменте программы происходит обращение к файлу и считывание с него исходных данных.

Блок4 - описание переменных процедуры «Вспомогательные построения - wp».

Блок5 - текст процедуры «wp», происходит построение вспомогательной модели для получения опорного плана исходной задачи.

Блок6 - описание переменных процедуры «Модифицированный симплекс – метод -ms».

Блок7 – текст процедуры «ms», выполняются основные шаги алгоритма модифицированного симплекс – метода : выбор разрешающего элемента, построение обратной матрицы, пересчет опорного плана и оценочной строки. Данный фрагмент можно разбить на 2 этапа:

1 этап – заключается в проверки плана на оптимальность

2 этап – выбор разрешающего столбца, разрешающей строки, вычисление значения целевой функции.

Блок8 - описание переменных процедуры «Вывод- vivod».

Блок9 – блок вывода результата

Блок10 – основной блок данной программы, происходит ввод всех процедур.

РАСШИФРОВКА ПЕРЕМЕННЫХ ПРОГРАММЫ

- константы, определяют максимальную размерность основного массива

 - матрицы коэффициентов небазисных переменных размерности .

- вспомогательные массивы

- значение целевой функции

- параметры целевой функции

- свободные части системы ограничений

-переменные системы ограничений

- файл с исходными данными

- текст

- строки матрицы

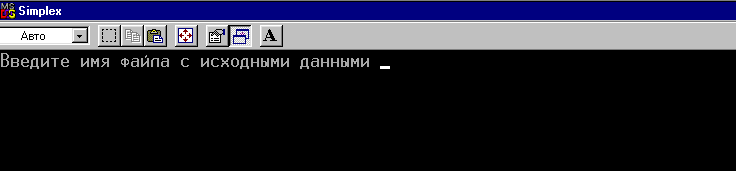
- столбцы матрицы

- счетчики

ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ

К курсовой работе прилагается дискета с программой на задачу приведенную выше в разделе 4.2. Даннная программа написана на языке Turbo Pascal 7.0 в среде операционной сиситемы Windows 98 на диске находится файл с расширением simplех.exe, 4 файла с исходными данными (w1,w2,w3,w4) и 4 файла с конечным результатом вычислений (w1\_,w2\_,w3\_w4).

Для начала включите компьютер, вставте дискету в дисковод, откройте ее, перед вами появятся выше перечисленные файлы. Выберете файл simplех.exe и перед вами появится окно с изображением



После чего введите имя файла : w1 или w2 или w3 или w4 и нажмите Enter. Можете закрывать окно с программой, так как результат автоматически отправляется в файл: w1\_ или w2\_ или w3\_ или w4\_.

Елси пользователь решит внести изменения в текст программы, то ему необходимо выбрать D:\Pascal\Bp\Bin\Turbo после чего зайти в File\Open\Simplех, вам откроется текст программы в среде Turbo Pascal. После работы с программой вам необходимо ее сохранить и закрыть, но не всега легко удается закрыть программу, так как Turbo Pascal – язык программирования, который используестя средой MSDos и иногда после закрытия программы компьютер самостоятельно перезагружается.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(входная информация)

Файл c исходными данными W1

3 6

-3 -2 -5 0 0 0

50 20 180 -1 0 0

6 4 3 0 -1 0

2 1 1 0 0 -1

2000 120 40

Файл c исходными данными W2

6 9

-3 -2 -5 0 0 0 0 0 0

50 20 180 -1 0 0 0 0 0

6 4 3 0 -1 0 0 0 0

2 1 1 0 0 -1 0 0 0

1 0 0 0 0 0 1 0 0

0 1 0 0 0 0 0 1 0

0 0 1 0 0 0 0 0 1

2000 120 40 12 20 16

Файл c исходными данными W3

9 12

-3 -2 -5 0 0 0 0 0 0 0 0 0

50 20 180 -1 0 0 0 0 0 0 0 0

6 4 3 0 -1 0 0 0 0 0 0 0

2 1 1 0 0 -1 0 0 0 0 0 0

1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0

0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0

0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0

1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0

0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1

2000 120 40 12 20 16 10 15 20

Файл c исходными данными W4

9 12

-3 -2 -5 0 0 0 0 0 0 0 0 0

50 20 180 -1 0 0 0 0 0 0 0 0

6 4 3 0 -1 0 0 0 0 0 0 0

2 1 1 0 0 -1 0 0 0 0 0 0

1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0

0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0

0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0

1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0

0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1

2000 120 40 12 20 16 11 16 23

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

(выходная информация)

Файл с результатом решения W1\_

11.11 180.00 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00

86.67 3.00 8 -0.02 1.00 0.00 0.00 0.00

28.89 1.00 9 -0.01 0.00 1.00 0.00 0.00

-55.56 5.00 0 -0.03 0.00 0.00 1.00 0.00

-115.56-184.00 0 1.02 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

6.45 0.28 3 0.01 0.00 -0.16 0.00 0.00

0.00 5.17 8 0.00 1.00 -3.00 0.00 0.00

16.77 1.72 1 -0.00 0.00 0.58 0.00 0.00

-82.58 1.61 0 -0.02 0.00 -0.94 1.00 0.00

-0.00 -6.89 0 1.00 0.00 4.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

6.45 0.16 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00

0.00 3.00 6 0.00 0.33 -1.00 0.00 0.00

16.77 -0.58 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00

-82.58 0.94 0 -0.02 -0.31 0.00 1.00 0.00

-0.00 -3.00 0 1.00 1.00 1.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

Количество подуктов:

3 6.45

1 16.77

Значение стоимости -82.58

Файл с результатом решения W2\_

11.11 180.00 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

86.67 3.0011 -0.02 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

28.89 1.0012 -0.01 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

12.00 0.0013 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

20.00 0.0014 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

4.89 1.0015 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00

-55.56 5.00 0 -0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00

-152.44-185.00 0 1.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.78 0.28 3 0.01 0.00 0.00 -0.28 0.00 0.00 0.00 0.00

24.67 5.1711 -0.02 1.00 0.00 -5.17 0.00 0.00 0.00 0.00

8.22 1.7212 -0.01 0.00 1.00 -1.72 0.00 0.00 0.00 0.00

12.00 1.00 1 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

20.00 0.0014 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

8.22 -0.2815 -0.01 0.00 0.00 0.28 0.00 1.00 0.00 0.00

-74.89 1.61 0 -0.03 0.00 0.00 -1.61 0.00 0.00 1.00 0.00

-61.11 -7.61 0 1.03 0.00 0.00 7.61 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.03 0.11 3 0.01 -0.03 0.00 -0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

6.73 3.67 2 -0.00 0.27 0.00 -1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

2.24 0.8912 -0.00 -0.24 1.00 -0.47 0.00 0.00 0.00 0.00

12.00 0.00 1 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

13.27 1.0014 0.00 -0.27 0.00 1.41 1.00 0.00 0.00 0.00

8.97 -0.1115 -0.01 0.03 0.00 0.12 0.00 1.00 0.00 0.00

-84.61 1.44 0 -0.02 -0.39 0.00 0.42 0.00 0.00 1.00 0.00

-24.48 -5.44 0 1.00 1.48 0.00 -0.06 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

8.17 -0.12 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

20.00 -1.41 2 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

6.67 -0.4712 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

2.58 1.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

9.42 1.41 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

7.83 0.1215 -0.01 0.05 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-88.60 0.42 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-14.49 -1.06 0 1.01 1.28 0.00 1.00 0.75 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

8.17 0.00 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

20.00 0.00 2 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

6.67 0.0012 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

2.58 0.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

9.42 0.00 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

7.83 1.00 9 -0.01 0.05 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-88.60 0.00 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-6.67 -1.00 0 1.00 1.33 0.00 1.00 0.67 1.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.03 0.09 3 0.01 -0.03 0.00 -0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

6.73 1.00 2 -0.00 0.27 0.00 -1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

2.24 0.3312 -0.00 -0.24 1.00 -0.47 0.00 0.00 0.00 0.00

12.00 -0.71 1 0.00 0.00 0.00 1.00 -0.00 0.00 0.00 0.00

13.27 0.71 8 0.00 -0.27 0.00 1.41 1.00 0.00 0.00 0.00

8.97 -0.09 9 -0.01 0.03 0.00 0.12 0.00 1.00 0.00 0.00

-84.61 -0.30 0 -0.02 -0.39 0.00 0.42 0.00 0.00 1.00 0.00

-2.24 -0.33 0 1.00 1.24 0.00 1.47 1.00 1.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

6.75 0.03 3 0.01 0.00 -0.13 -0.06 0.00 0.00 0.00 0.00

9.25 -0.27 2 -0.01 0.00 1.12 -1.94 0.00 0.00 0.00 0.00

9.25 0.24 5 -0.01 -1.00 4.13 -1.94 0.00 0.00 0.00 0.00

12.00 0.00 1 0.00 0.00 0.00 1.00 -0.00 0.00 0.00 0.00

10.75 0.27 8 0.01 0.00 -1.12 1.94 1.00 0.00 0.00 0.00

9.25 -0.03 9 -0.01 0.00 0.13 0.06 0.00 1.00 0.00 0.00

-88.25 0.39 0 -0.02 0.00 -1.62 1.19 0.00 0.00 1.00 0.00

0.00 -0.24 0 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

Количество продуктов:

3 6.75

2 9.25

1 12.00

Значение стоимости -88.25

Файл с результатом решения W3\_

11.11 180.00 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

86.67 3.0014 -0.02 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

28.89 1.0015 -0.01 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

12.00 0.0016 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

20.00 0.0017 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

4.89 1.0018 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

10.00 0.0019 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

15.00 0.0020 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

8.89 1.0021 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00

-55.56 5.00 0 -0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00

-186.33-186.00 0 1.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

8.33 0.28 3 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.28 0.00 0.00 0.00 0.00

35.00 5.1714 -0.02 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -5.17 0.00 0.00 0.00 0.00

11.67 1.7215 -0.01 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 -1.72 0.00 0.00 0.00 0.00

2.00 1.0016 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

20.00 0.0017 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

7.67 -0.2818 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.28 0.00 0.00 0.00 0.00

10.00 1.00 1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

15.00 0.0020 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

11.67 -0.2821 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.28 0.00 1.00 0.00 0.00

-71.67 1.61 0 -0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -1.61 0.00 0.00 1.00 0.00

-103.00 -8.33 0 1.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 8.33 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.27 0.11 3 0.01 -0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

9.55 3.67 2 -0.00 0.27 0.00 0.00 0.00 0.00 -1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

3.18 0.8915 -0.00 -0.24 1.00 0.00 0.00 0.00 -0.47 0.00 0.00 0.00 0.00

2.00 0.0016 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

10.45 1.0017 0.00 -0.27 0.00 0.00 1.00 0.00 1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

8.73 -0.1118 -0.01 0.03 0.00 0.00 0.00 1.00 0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

10.00 0.00 1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

5.45 1.0020 0.00 -0.27 0.00 0.00 0.00 0.00 1.41 1.00 0.00 0.00 0.00

12.73 -0.1121 -0.01 0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.12 0.00 1.00 0.00 0.00

-85.45 1.44 0 -0.02 -0.39 0.00 0.00 0.00 0.00 0.42 0.00 0.00 1.00 0.00

-42.55 -6.33 0 1.00 1.73 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.59 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.74 -0.12 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

15.00 -1.41 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.00 -0.4715 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

5.87 -1.0016 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

5.00 1.4117 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.26 0.1218 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

6.13 1.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

3.87 1.4110 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

12.26 0.1221 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.10 0.42 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-36.39 -1.59 0 1.01 1.42 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 1.13 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.74 0.00 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

15.00 0.00 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.00 0.0015 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

5.87 1.00 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

5.00 0.0017 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.26 0.0018 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

6.13 0.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

3.87 0.0010 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

12.26 0.0021 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.10 0.00 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-30.52 -1.00 0 1.01 1.23 0.00 1.00 0.00 0.00 1.00 1.84 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.74 0.00 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

15.00 0.00 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.00 0.0015 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

5.87 0.00 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

5.00 1.00 8 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.26 0.0018 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

6.13 0.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

3.87 0.0010 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

12.26 0.0021 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.10 0.00 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-25.52 -1.00 0 1.01 1.23 0.00 1.00 1.00 0.00 1.00 0.84 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.74 0.00 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

15.00 0.00 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.00 0.0015 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

5.87 0.00 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

5.00 0.00 8 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.26 1.00 9 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

6.13 0.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

3.87 0.0010 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

12.26 0.0021 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.10 0.00 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-17.26 -1.00 0 1.01 1.28 0.00 1.00 1.00 1.00 1.00 0.75 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.74 0.00 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

15.00 0.00 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.00 0.0015 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

5.87 0.00 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

5.00 0.00 8 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.26 0.00 9 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

6.13 0.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

3.87 0.0010 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

12.26 1.0012 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.10 0.00 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-5.00 -1.00 0 1.00 1.33 0.00 1.00 1.00 1.00 1.00 0.67 1.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.27 0.09 3 0.01 -0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

9.55 1.00 2 -0.00 0.27 0.00 0.00 0.00 0.00 -1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

3.18 0.3315 -0.00 -0.24 1.00 0.00 0.00 0.00 -0.47 0.00 0.00 0.00 0.00

2.00 0.71 7 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

10.45 -1.00 8 0.00 -0.27 0.00 0.00 1.00 0.00 1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

8.73 -0.09 9 -0.01 0.03 0.00 0.00 0.00 1.00 0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

10.00 -0.71 1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 -0.00 0.00 0.00 0.00

5.45 0.7111 0.00 -0.27 0.00 0.00 0.00 0.00 1.41 1.00 0.00 0.00 0.00

12.73 -0.0912 -0.01 0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.12 0.00 1.00 0.00 0.00

-85.45 -0.30 0 -0.02 -0.39 0.00 0.00 0.00 0.00 0.42 0.00 0.00 1.00 0.00

-3.18 -0.33 0 1.00 1.24 0.00 1.00 1.00 1.00 1.47 1.00 1.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

6.87 0.03 3 0.01 0.00 -0.13 0.00 0.00 0.00 -0.06 0.00 0.00 0.00 0.00

13.13 -0.27 2 -0.01 0.00 1.12 0.00 0.00 0.00 -1.94 0.00 0.00 0.00 0.00

13.12 0.24 5 -0.01 -1.00 4.13 0.00 0.00 0.00 -1.94 0.00 0.00 0.00 0.00

2.00 0.00 7 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

6.87 0.27 8 0.01 0.00 -1.12 0.00 1.00 0.00 1.94 0.00 0.00 0.00 0.00

9.13 -0.03 9 -0.01 0.00 0.13 0.00 0.00 1.00 0.06 0.00 0.00 0.00 0.00

10.00 0.00 1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 -0.00 0.00 0.00 0.00

1.87 0.2711 0.01 0.00 -1.12 0.00 0.00 0.00 1.94 1.00 0.00 0.00 0.00

13.13 -0.0312 -0.01 0.00 0.13 0.00 0.00 0.00 0.06 0.00 1.00 0.00 0.00

-90.63 0.39 0 -0.02 0.00 -1.62 0.00 0.00 0.00 1.19 0.00 0.00 1.00 0.00

0.00 -0.24 0 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 0.00 1.00

Количество продктов:

3 6.87

2 13.13

1 10.00

Значение стоимости -90.63

Файл с результатом решения W4\_

11.11 180.00 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

86.67 3.0014 -0.02 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

28.89 1.0015 -0.01 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

12.00 0.0016 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

20.00 0.0017 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

4.89 1.0018 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

11.00 0.0019 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

16.00 0.0020 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

9.89 1.0021 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00

-55.56 5.00 0 -0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00

-189.33-186.00 0 1.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

8.06 0.28 3 0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.28 0.00 0.00 0.00 0.00

29.83 5.1714 -0.02 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -5.17 0.00 0.00 0.00 0.00

9.94 1.7215 -0.01 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 -1.72 0.00 0.00 0.00 0.00

1.00 1.0016 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

20.00 0.0017 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

7.94 -0.2818 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.28 0.00 0.00 0.00 0.00

11.00 1.00 1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

16.00 0.0020 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

12.94 -0.2821 -0.01 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.28 0.00 1.00 0.00 0.00

-73.28 1.61 0 -0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -1.61 0.00 0.00 1.00 0.00

-97.67 -8.33 0 1.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 8.33 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.15 0.11 3 0.01 -0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

8.14 3.67 2 -0.00 0.27 0.00 0.00 0.00 0.00 -1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

2.71 0.8915 -0.00 -0.24 1.00 0.00 0.00 0.00 -0.47 0.00 0.00 0.00 0.00

1.00 0.0016 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

11.86 1.0017 0.00 -0.27 0.00 0.00 1.00 0.00 1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

8.85 -0.1118 -0.01 0.03 0.00 0.00 0.00 1.00 0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

11.00 0.00 1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

7.86 1.0020 0.00 -0.27 0.00 0.00 0.00 0.00 1.41 1.00 0.00 0.00 0.00

13.85 -0.1121 -0.01 0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.12 0.00 1.00 0.00 0.00

-85.03 1.44 0 -0.02 -0.39 0.00 0.00 0.00 0.00 0.42 0.00 0.00 1.00 0.00

-46.14 -6.33 0 1.00 1.73 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.59 0.00 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.83 -0.12 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

16.00 -1.41 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.33 -0.4715 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

6.58 -1.0016 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

4.00 1.4117 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.17 0.1218 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

5.42 1.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

5.58 1.4110 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

13.17 0.1221 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.40 0.42 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-37.26 -1.59 0 1.01 1.42 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 1.13 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.83 0.00 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

16.00 0.00 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.33 0.0015 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

6.58 1.00 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

4.00 0.0017 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.17 0.0018 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

5.42 0.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

5.58 0.0010 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

13.17 0.0021 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.40 0.00 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-30.68 -1.00 0 1.01 1.23 0.00 1.00 0.00 0.00 1.00 1.84 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.83 0.00 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

16.00 0.00 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.33 0.0015 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

6.58 0.00 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

4.00 1.00 8 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.17 0.0018 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

5.42 0.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

5.58 0.0010 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

13.17 0.0021 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.40 0.00 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-26.68 -1.00 0 1.01 1.23 0.00 1.00 1.00 0.00 1.00 0.84 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.83 0.00 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

16.00 0.00 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.33 0.0015 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

6.58 0.00 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

4.00 0.00 8 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.17 1.00 9 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

5.42 0.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

5.58 0.0010 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

13.17 0.0021 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.40 0.00 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-18.51 -1.00 0 1.01 1.28 0.00 1.00 1.00 1.00 1.00 0.75 0.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.83 0.00 3 0.01 -0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.09 0.00 0.00 0.00

16.00 0.00 2 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00

5.33 0.0015 0.00 -0.33 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.33 0.00 0.00 0.00

6.58 0.00 7 0.00 -0.19 0.00 1.00 0.00 0.00 0.00 0.71 0.00 0.00 0.00

4.00 0.00 8 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00

8.17 0.00 9 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 -0.09 0.00 0.00 0.00

5.42 0.00 1 -0.00 0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.71 0.00 0.00 0.00

5.58 0.0010 0.00 -0.19 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 0.71 0.00 0.00 0.00

13.17 1.0012 -0.01 0.05 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.09 1.00 0.00 0.00

-87.40 0.00 0 -0.02 -0.31 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.30 0.00 1.00 0.00

-5.33 -1.00 0 1.00 1.33 0.00 1.00 1.00 1.00 1.00 0.67 1.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

7.15 0.09 3 0.01 -0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 -0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

8.14 1.00 2 -0.00 0.27 0.00 0.00 0.00 0.00 -1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

2.71 0.3315 -0.00 -0.24 1.00 0.00 0.00 0.00 -0.47 0.00 0.00 0.00 0.00

1.00 0.71 7 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

11.86 -1.00 8 0.00 -0.27 0.00 0.00 1.00 0.00 1.41 0.00 0.00 0.00 0.00

8.85 -0.09 9 -0.01 0.03 0.00 0.00 0.00 1.00 0.12 0.00 0.00 0.00 0.00

11.00 -0.71 1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 -0.00 0.00 0.00 0.00

7.86 0.7111 0.00 -0.27 0.00 0.00 0.00 0.00 1.41 1.00 0.00 0.00 0.00

13.85 -0.0912 -0.01 0.03 0.00 0.00 0.00 0.00 0.12 0.00 1.00 0.00 0.00

-85.03 -0.30 0 -0.02 -0.39 0.00 0.00 0.00 0.00 0.42 0.00 0.00 1.00 0.00

-2.71 -0.33 0 1.00 1.24 0.00 1.00 1.00 1.00 1.47 1.00 1.00 0.00 1.00

---------------------------------------------

6.81 0.03 3 0.01 0.00 -0.13 0.00 0.00 0.00 -0.06 0.00 0.00 0.00 0.00

11.19 -0.27 2 -0.01 0.00 1.12 0.00 0.00 0.00 -1.94 0.00 0.00 0.00 0.00

11.19 0.24 5 -0.01 -1.00 4.13 0.00 0.00 0.00 -1.94 0.00 0.00 0.00 0.00

1.00 0.00 7 0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 0.00 -1.00 0.00 0.00 0.00 0.00

8.81 0.27 8 0.01 0.00 -1.12 0.00 1.00 0.00 1.94 0.00 0.00 0.00 0.00

9.19 -0.03 9 -0.01 0.00 0.13 0.00 0.00 1.00 0.06 0.00 0.00 0.00 0.00

11.00 0.00 1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 -0.00 0.00 0.00 0.00

4.81 0.2711 0.01 0.00 -1.12 0.00 0.00 0.00 1.94 1.00 0.00 0.00 0.00

14.19 -0.0312 -0.01 0.00 0.13 0.00 0.00 0.00 0.06 0.00 1.00 0.00 0.00

-89.44 0.39 0 -0.02 0.00 -1.62 0.00 0.00 0.00 1.19 0.00 0.00 1.00 0.00

0.00 -0.24 0 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 0.00 1.00

Количество продуктов:

3 6.81

2 11.19

1 11.00

Значение стоимости -89.44