

Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический университет



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к контрольной работе «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

по дисциплинам «Исследование операций»,
«Экономико-математические методы»
для студентов специальностей:

7.050201 - «Менеджмент организаций»,
7.050107 - «Экономика предприятия»

всех форм обучения

Севастополь
2006



УДК 519.852

Методические указания к контрольной работе «Решение задач линейного программирования» по дисциплинам «Исследование операций», «Экономико-математические методы» для студентов специальностей: 7.050201, 7.050107 всех форм обучения / Сост. Н.А. Русина, А.А. Загорулько - Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006.- 24с.

Целью методических указаний является приобретение навыков построения и решения задач линейного программирования, используя геометрический метод и симплекс-метод. Методические указания предназначены для студентов экономических специальностей всех форм обучения.

Методические указания утверждены на заседании кафедры менеджмента и экономико-математических методов (протокол № 9 от 11 апреля 2006г.).

Допущено учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний

Рецензент: Андреева Л.И., доцент кафедры «Экономика и маркетинг»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель работы.....	4
2. Теоретические сведения.....	4
2.1. Формулировка задачи линейного программирования.....	4
2.2. Геометрический метод решения задач линейного программирования.....	6
2.3. Симплексные таблицы.....	8
3. Варианты заданий.....	12
4. Содержание отчета.....	21
5. Контрольные вопросы.....	21
Библиографический список.....	23

принимает максимальное значение [1].

Пример.

Для изготовления двух видов продукции P1 и P2 используют четыре вида ресурсов S1, S2, S3 и S4. Запасы ресурсов, число единиц ресурсов, затрачиваемых на единицу продукции, приведены в таблице 1 (цифры условные).

Таблица 1 - Исходные данные

Вид ресурса	Запас ресурса	Число единиц продукции, затрачиваемых на изготовление единицы продукции	
		P1	P2
S1	18	1	3
S2	16	2	1
S3	5	-	1
S4	21	3	-
Прибыль от единицы продукции		2	3

Необходимо составить такой план производства продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной.

Решение.

Составим экономико-математическую модель задачи.

Обозначим x_1 , x_2 – число единиц продукции соответственно P1 и P2, запланированных к производству. Для их изготовления потребуется $(1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2)$ единиц ресурса S1 и т.д. Так как потребление ресурсов S1, S2, S3 и S4 не должно превышать их запасов, соответственно 18, 16, 5 и 21 единицы, то связь между потреблением ресурсов и запасами выражается системой неравенств:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 2x_1 + x_2 \leq 16, \\ x_2 \leq 5, \\ 3x_1 \leq 21 \end{cases} \quad (4)$$

По смыслу задачи переменные положительны:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \quad (5)$$

Суммарная прибыль составит:

$$F = 2x_1 + 3x_2 \quad (6)$$

Итак, цель задачи: найти такой план $X=(x_1, x_2)$ выпуска продукции, удовлетворяющий системе (4) и условию (5), при котором функция (6) принимает максимальное значение.

2.2. Геометрический метод решения задач линейного программирования

Множество допустимых решений (многогранник решений) задачи линейного программирования представляет собой выпуклый многогранник (или выпуклую многогранную область), а оптимальное решение задачи находится, по крайней мере, в одной из угловых точек многогранника решений [3].

Рассмотрим задачу в стандартной форме (1)—(3) с двумя переменными ($n = 2$). К такой форме может быть сведена и каноническая задача (с ограничениями в виде уравнений), когда число переменных n больше числа уравнений m на 2, т.е. $n - m = 2$.

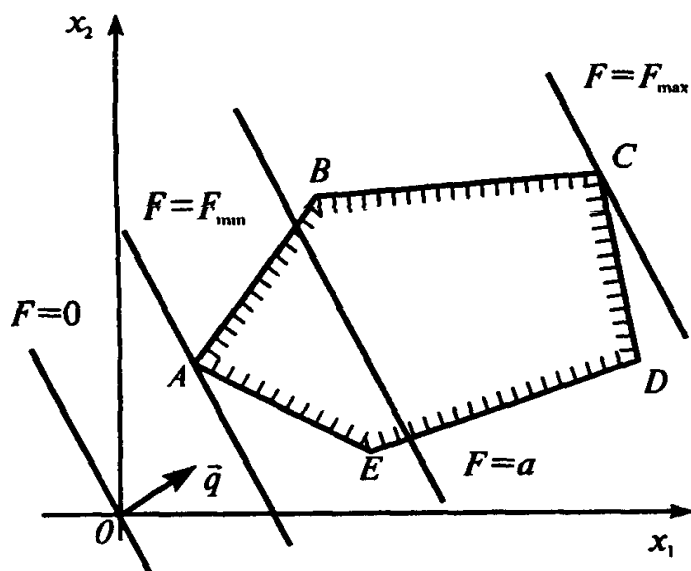


Рисунок 1 – Графическое решение задачи

Пусть геометрическим изображением системы ограничений является многоугольник ABCDE (рисунок 1). Необходимо среди точек этого многоугольника найти такую точку, в которой линейная функция $F = c_1x_1 + c_2x_2$ принимает максимальное (или минимальное) значение.

Рассмотрим так называемую линию уровня линейной функции F , т.е. линию, вдоль которой эта функция принимает одно и то же фиксированное значение a , т.е. $F = a$, или

$$c_1x_1 + c_2x_2 = a. \quad (7)$$

Уравнение линии уровня функции (7) есть уравнение прямой линии. При различных уровнях a линии уровня параллельны. Таким образом, линии уровня

функции F — это своеобразные "параллели", расположенные обычно под углом к осям координат.

Важное свойство линии уровня линейной функции состоит в том, что при параллельном смещении линии в одну сторону уровень только возрастает, а при смещении в другую сторону — только убывает.

Для определения направления возрастания рекомендуется изобразить две линии уровня и определить, на которой из них уровень больше. Например, одну из линий можно взять проходящей через начало координат (если линейная функция имеет вид $F = c_1x_1 + c_2x_2$, т.е. без свободного члена, то это соответствует нулевому уровню). Другую линию можно провести произвольно, так, например, чтобы она проходила через множество решений системы ограничений. Далее, определив направление возрастания линейной функции (обозначим его вектором $\vec{q}$), найдем точку, в которой функция принимает максимальное или минимальное значение (на рисунке 1 — это точка C или A).

Пример. Решим геометрически задачу сформулированную ранее:

$$F = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$$

при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 18, (I) \\ 2x_1 + x_2 \leq 16, (II) \\ x_2 \leq 5, (III) \\ 3x_1 \leq 21, (IV) \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, (V, VI) \end{cases}$$

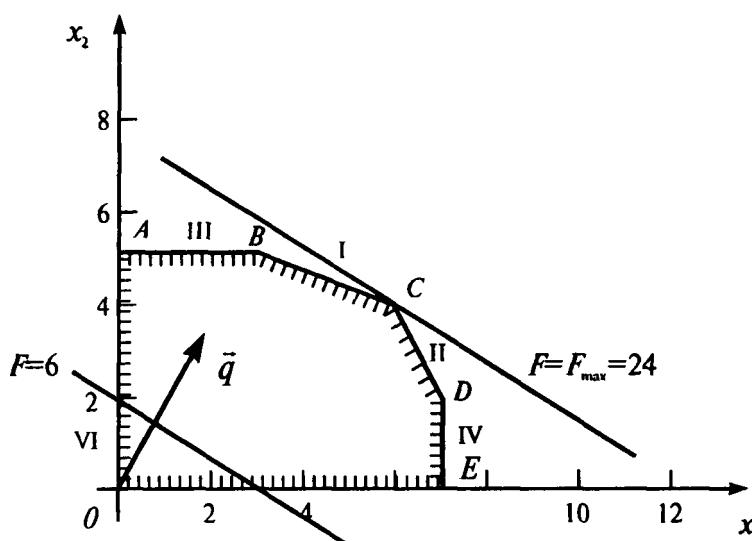


Рисунок 2 – Графическое решение примера

основные переменные (базис), в первой строке таблицы — все переменные (отмечая при этом основные), во втором столбце — свободные члены расширенной системы $b_1, b_2, \dots, b_m$. Последний столбец подготовлен для оценочных отношений, необходимых при расчете наибольшего возможного значения переменной. В рабочую часть таблицы (начиная с третьего столбца и второй строки) занесены коэффициенты a_{ij} при переменных из расширенной системы. Далее таблица преобразуется по определенным правилам.

III. Проверяем выполнение критерия оптимальности при решении задачи на максимум — наличие в последней строке отрицательных коэффициентов $b_i < 0, (c_i > 0)$. Если таких нет, то решение оптимально, достигнут $\max F = C_0$ (в левом нижнем углу таблицы), основные переменные принимают значения a_{i0} (второй столбец), основные переменные равны 0, т.е. получаем оптимальное базисное решение.

IV. Если критерий оптимальности не выполнен, то наибольший по модулю отрицательный коэффициент $b_i < 0$ в последней строке определяет разрешающий столбец s .

Составляем оценочные ограничения каждой строки по следующим правилам:

- 1) ∞ , если b_i и a_{is} имеют разные знаки;
- 2) ∞ , если $b_i = 0$ и $a_{is} < 0$;
- 3) ∞ , если $a_{is} = 0$;
- 4) 0, если $b_i = 0$ и $a_{is} > 0$;
- 5) $\left| \frac{b_i}{a_{is}} \right|$, если a_{i0} и a_{is} имеют одинаковые знаки.

Определяем $\min_i \left\{ \left| \frac{b_i}{a_{is}} \right| \right\}$. Если конечного минимума нет, то задача не имеет

конечного оптимума ($F_{\max} = \infty$). Если минимум конечен, то выбираем строку q , на которой он достигается (любую, если их несколько), и называем ее разрешающей строкой. На пересечении разрешающих строки и столбца находится разрешающий элемент a_{qs} .

V. Переходим к следующей таблице по правилам:

а) в левом столбце записываем новый базис: вместо основной переменной x_q — переменную x_s

б) в столбцах, соответствующих основным переменным, проставляем нули и единицы: 1 — против "своей" основной переменной, 0 — против "чужой" основной переменной, 0 — в последней строке для всех основных переменных;

в) новую строку с номером q получаем из "старой" делением на разрешающий элемент a_{qs} ,

г) все остальные элементы a'_{ij} , вычисляем по правилу прямоугольника:

$$a'_{ij} = a_{ij} - \frac{a_{is} a_{qj}}{a_{qs}} \quad (8)$$

$$b'_i = b_i - \frac{a_{is} b_q}{a_{qs}} \quad (9)$$

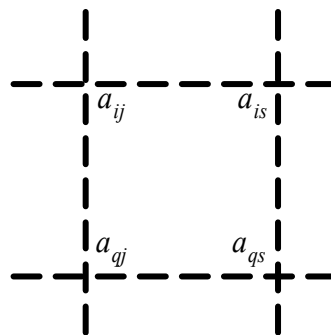


Рисунок 3 – правило прямоугольника

Далее переходим к п. III алгоритма.

Пример. Решить задачу об использовании ресурсов с помощью симплексных таблиц.

Решение. Расширенная система задачи имеет вид:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 18, \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 16, \\ x_2 + x_5 = 5, \\ 3x_1 + x_6 = 21 \end{cases}$$

Линейную функцию представим в виде $F - 2x_1 - 3x_2 = 0$. Заполняем первую симплексную таблицу (таблица 2), в которой переменные x_3, x_4, x_5, x_6 основные. Последняя строка заполняется коэффициентами линейной функции с противоположным знаком (см. п. II алгоритма).

Таблица 2 – Первая симплексная таблица

Базис	Свободный член	Переменные						Оценочное отношение
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
x_3	18	1	3	1	0	0	0	18/3
x_4	16	2	1	0	1	0	0	16
x_5	5	0	1	0	0	1	0	5
x_6	21	3	0	0	0	0	1	∞
F	0	-2	-3	0	0	0	0	

В соответствии с п. III алгоритма проверяем критерий оптимальности. В последней строке имеются отрицательные коэффициенты. Выбираем из них наибольший по модулю (-3); второй столбец разрешающий, переменная x_2 перейдет в основные. В соответствии с п. IV находим оценочные отношения и $x_2 = \min\{18/3; 16; 5; \infty\} = 5$. Третья строка является разрешающей. На пересечении разрешающих строки и столбца стоит разрешающий элемент $a_{33} = 1$.

Строим таблицу 3 по правилам п. V алгоритма:

а) в новом базисе основные переменные: x_3, x_4, x_2, x_6 ;

б) расставляем нули и единицы; например, в клетке, соответствующей основной переменной x_3 по столбцу и строке, ставим 1, а в клетке, соответствующей основной переменной x_3 по строке, а основной переменной x_2 — по столбцу, ставим 0 и т.п. В последней строке против всех основных переменных ставим 0. Третья строка получается делением на разрешающий элемент $a_{33} = 1$. Остальные клетки заполняем по правилу прямоугольника. Например:
 $b'_1 = 18 - \frac{3 \cdot 5}{1} = 3$, $a'_{11} = 1 - \frac{3 \cdot 0}{1} = 1$ и т.д.

Получим вторую симплексную таблицу (таблица 3).

Таблица 3 – Вторая симплексная таблица

Базис	Свободный член	Переменные						Оценочное отношение
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
x_3	3	1	0	1	0	-3	0	3
x_4	11	2	0	0	1	-1	0	11/2
x_2	5	0	1	0	0	1	0	∞
x_6	21	3	0	0	0	0	1	7
F	15	-2	0	0	0	3	0	

Критерий оптимальности вновь не выполнен. Теперь первый столбец разрешающий; x_1 — переходит в основные, $\min\{3/1; 11/2; \infty; 7\} = 3$; первая строка разрешающая, a_{11} — разрешающий элемент.

Новая симплексная таблица примет следующий вид:

Таблица 4 – Третья симплексная таблица

Базис	Свободный член	Переменные						Оценочное отношение
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	
x_1	3	1	0	1	0	-3	0	ОС
x_4	5	0	0	-2	1	5	0	5/5
x_2	5	0	1	0	0	1	0	5/1
x_6	12	0	0	-3	0	9	1	12/9
F	21	0	0	2	0	-3	0	

И на этот раз критерий оптимальности не выполнен; пятый столбец и вторая строка разрешающие, $a_{25} = 5$ — разрешающий элемент. Переходим к таблице 5.

Таблица 5 – Четвертая симплексная таблица

Базис	Свободный член	Переменные						Оценочное отношение
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	
X_1	6	1	0	-1/5	3/5	0	0	ОС
X_5	1	0	0	-2/5	1/5	1	0	5/5
X_2	4	0	1	2/5	-1/5	0	0	5/1
X_6	3	0	0	3/5	-9/5	0	1	12/9
F	24	0	0	4/5	3/5	0	0	

Критерий оптимальности выполнен, значит $F_{\max} = 24$, оптимальное базисное решение (6;4;0;0;1;3).

3. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Решить задачу линейного программирования двумя методами: графическим и симплекс-методом. Сделать выводы.

Вариант №1

Торговое предприятие продаёт два вида товаров (А и Б) в количествах X_1 и X_2 , используя при этом три вида ресурсов: рабочее время продавцов в количестве 420 часов; площадь торгового зала, составляющая 80 кв.м; бумага оберточная 510 м. Известны плановые нормативы затрат этих ресурсов в расчёте на единицу товара и прибыли от их продажи. Требуется определить максимальную прибыль от реализации товаров.

Таблица 6 – Исходные данные

Показатели	Товар А	Товар Б
1.Расход рабочего времени на ед. товара, ч	0.6	0.7
2.Использование площади торгового зала на ед. товара, кв.м	0.1	0.2
3.Расход бумаги на упаковку ед. товара, м	0.6	2.9
4.Прибыль от реализации единицы товара, грн.	5	8

Вариант №2

Продукцией молокозавода является молоко и сметана, расфасованные в бутылки. На производство одной тонны молока и сметаны расходуется соответственно: 1.01т и 9.45т. молока. Всего для производства молочной продукции завод может использовать 110т молока. На расфасовку 1т сметаны уходит 3.25ч, а на расфасовку 1т молока - 0.18ч. Основное оборудование может быть занято в течение 21.4ч. Тары для упаковки 1т молока необходимо 2000шт., а сметаны - 5000шт. Завод имеет в наличии 150000шт. Определить максимальное количество молокопродуктов, которое может выпустить завод.

Вариант №3

На определенном предприятии организуется цех для использования остающихся от основного производства материалов. Цех может освоить выпуск продукции 2-х видов: столы и книжные шкафы. Эти виды продукции могут производиться в любых соотношениях (сбыт обеспечен), но количество рабочих мест в цехе и ресурсы основных материалов ограничены заданными пределами. Необходимо найти наибольшую возможную сумму прибыли. В таблице 7 приведены исходные числовые данные задачи, включающие нормы затрат и общий имеющийся объем ресурсов, а также величину прибыли за единицу каждого вида продукции.

Таблица 7 – Исходные данные

Вид продукции	Нормы затрат на единицу продукции			Прибыль за ед. прод. грн.
	рабочее время чел-час	Древесина куб.м	Стекло кв.м	
Стол	9.2	0.3	1	3
Шкаф	4	0.6	2	2
Имеющийся объем ресурсов (в месяц)	520	24	60	

Вариант №4

На швейной фабрике изготавливаются два вида изделий: А и Б, на которые используется три вида ткани. Расход каждого вида ткани на единицу изделия определенного вида дан в таблице. Необходимо определить максимальный выпуск изделий фабрикой, если известно фактическое наличие ткани на фабрике: первого вида - 22000м; второго вида - 9000м; третьего вида - 56000м.

Таблица 8 – Исходные данные

Вид ткани	Расход на единицу	
	А	Б
Первый вид	1	1.5
Второй вид	0.5	0.4
Третий вид	3	4

Вариант №5

Кондитерская фабрика для производства двух видов карамели (А и Б) использует три вида основного сырья : сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1т карамели данного вида приведена в таблице. Найти максимально возможную прибыль от реализации.

Таблица 9 – Исходные данные

Вид сырья	Нормы расхода сырья на 1т карамели, т		Общее количество сырья, т
	А	Б	
Сахарный песок	0.5	0.6	800
Патока	0.4	0.3	600
Фруктовое пюре	0.1	0.6	120
Прибыль от реализации 1т продукции, грн.	12	26	

Вариант №6

При откорме животных используют определённые питательные вещества, но в различных пропорциях. Определить, какое максимальное количество может откормить хозяйство, если известно, что оно разводит два вида животных и имеет 60 кг корма А, 50 кг корма Б и 82 кг корма В. Имеются следующие данные о количестве корма каждого вида, необходимом одному животному.

Таблица 10 – Исходные данные

Вид животного	Виды корма		
	А	Б	В
Корова	3	4	7
Свинья	4	2	2

Вариант №7

На звероферме могут выращиваться чернобурые лисицы и песцы. Для обеспечения нормальных условий их выращивания используется три вида кормов. Количество корма каждого вида, которое должны ежедневно получать лисицы и песцы, приведено в таблице. В ней же указано общее количество корма каждого вида, которое может быть использовано зверофермой, и прибыль от реализации 1 шкурки лисицы и песца. Определить максимально возможную прибыль от реализации шкурок.

Таблица 11 – Исходные данные

Вид корма	Количество ед. корма, которое ежедневно должны получать		Общее количество корма
	лисица	песец	
Первый вид	2	3	180
Второй вид	4	1	240
Третий вид	6	7	426
Прибыль от реализации	16	12	-

Вариант №8

Химический состав чугуна определяется содержанием в нем химических элементов. Готовый чугун должен иметь строго определенный химический состав, для этого должен быть определенный химический состав шихты. Данные о содержании в одной тонне шихты каждого вида определенных химических элементов и об их наличии на предприятии приведены в таблице. Определить максимально возможное количество шихты, используя данные таблицы.

Таблица 12 – Исходные данные

Химические элементы	Виды шихты		Запас сырья
	1	2	
Кремний	0.18	0.13	200
Марганец	0.02	0.9	92
Хром	0.9	0.13	650

Вариант №9

Кондитерская фабрика выпускает два вида изделий: торты и вафли. На производство единицы продукции расходуется определённое количество отдельных видов сырья. Нормы расхода и имеющееся количество сырья каждого вида приведены в таблице.

Таблица 13 – Исходные данные

Вид сырья	Норма расхода сырья на одно изделие		Имеющееся количество сырья
	торты	вафли	
Сахар	0.3	0.1	2000
Масло	0.12	0.02	1000
Мука	0.5	0.1	2200

Зная, что от реализации своих изделий фабрика получает прибыль (а именно: от реализации 1 торта 5 грн., 1 пачки вафель - 1 грн.), определить максимальную прибыль, которую получит фабрика от реализации всей выпущенной продукции.

Вариант №10

Из двух видов сырья необходимо составить смесь, в состав которой должно входить не более 10 единиц химического вещества А, 30 единиц вещества Б, 24 единиц вещества В. Количество единиц вещества, содержащегося в 1кг сырья каждого вида, указано в таблице. Определить максимальное количество смеси, которое можно получить, используя приведенные данные.

Таблица 14 – Исходные данные

Вещество	Количество ед. Вещества, содержащегося в 1кг сырья		Смесь
	1	2	
А	2	0.5	10
Б	2	5	30
В	1	6	24

Вариант №11

Один из цехов предприятия выпускает детские игрушки двух видов (А и Б). В наличии у цеха имеются следующие материалы : металл (отходы основного производства) в количестве 6000кг, резина - 1000кг, краска - 19000кг. На выпуск

одной игрушки А расходуется 0.2кг металла, 0.02кг резины и 0.5кг краски; на выпуск одной игрушки Б расходуется 0.1кг металла, 0.03кг резины и 0.15 кг краски. От реализации одной игрушки А предприятие получает 3 грн. прибыли, от реализации одной игрушки Б - 2.5грн. прибыли. Определите максимально возможную сумму прибыли от реализации всех выпущенных игрушек.

Вариант №12

Торговое предприятие продаёт два вида товаров (А и Б), используя при этом три вида ресурсов: рабочее время продавцов в количестве 350 часов; площадь торгового зала, составляющая 120 кв.м.; бумага обёрточная 720 м.

Известны плановые нормативы затрат этих ресурсов в расчёте на единицу товара и прибыли от их продажи. Требуется определить максимальную прибыль от реализации товаров.

Таблица 15 – Исходные данные

Показатели	Товар А	Товар Б
1.Расход рабочего времени на ед. товара, ч	0.5	0.7
2.Использованиеплощади торгового зала на ед. товара, кв.м	0.2	0.2
3.Расход бумаги на упаковку ед. товара, м	1.2	1.5
4.Прибыль от реализации единицы товара, грн.	8	5

Вариант №13

Продукцией молокозавода является молоко и сметана, расфасованные в бутылки. На производство одной тонны молока и сметаны расходуется соответственно : 1т и 9.5т. молока. Всего для производства молочной продукции завод может использовать 120т молока. На расфасовку 1т сметаны уходит 3..3ч, а на расфасовку 1т молока - 0.2ч Основное оборудование может быть занято в течении 23ч. Тары для упаковки 1т молока необходимо 6000шт., а сметаны - 5000шт. Завод имеет в наличии 150000шт. Определить максимальное количество молокопродуктов, которое может выпустить завод.

Вариант №14

На определенном предприятии организуется цех для использования остающихся от основного производства материалов. Цех может освоить выпуск продукции 2-х видов : столы и книжные шкафы. Эти виды продукции могут производиться в любых соотношениях (сбыт обеспечен), но количество рабочих

мест в цехе и ресурсы основных материалов ограничены заданными пределами. Необходимо найти наибольшую возможную сумму прибыли. В таблице приведены исходные числовые данные задачи, включающие нормы затрат и общий имеющийся объём ресурсов, а также величину прибыли за единицу каждого вида продукции.

Таблица 16 – Исходные данные

Вид продукции Показатели	Нормы затрат на единицу продукции			Прибыль за единицу продукции, грн.
	Рабочее время, чел./час.	древесина куб.м.	стекло кв.м.	
Стол	10	0.5	2	4
Шкаф	11	0.5	1	3
Имеющийся объём ресурсов (в месяц)	600	30	60	

Вариант №15

На швейной фабрике изготавливаются два вида изделий: А и Б, на которые используется три вида ткани. Расход каждого вида ткани на единицу изделия определённого вида дан в таблице. Необходимо определить максимальный выпуск изделий фабрикой, если известно фактическое наличие ткани на фабрике: первого вида - 20000м; второго вида - 10000м; третьего вида - 60000м.

Таблица 17 – Исходные данные

Вид ткани	Расход на единицу	
	А	Б
Первый вид	1.5	2
Второй вид	0.4	0.6
Третий вид	5	4

Вариант №16

Кондитерская фабрика для производства двух видов карамели (А и Б) использует три вида основного сырья: сахарный песок, патоку и фруктовое пюре. Нормы расхода сырья каждого вида на производство 1т карамели данного вида приведена в таблице. Найти максимально возможную прибыль от реализации.

Таблица 18 – Исходные данные

Вид сырья	Нормы расхода сырья на 1т карамели, т		Общее количество сырья, т
	А	Б	
Сахарный песок	0.5	0.4	800
Патока	0.4	0.4	700
Фруктовое пюре	0.2	0.4	350
Прибыль от реализации 1т продукции, грн.	20	25	

Вариант №17

При откорме животных используют определённые питательные вещества, но в различных пропорциях. Определить, какое максимальное количество может откормить хозяйство, если известно, что оно разводит два вида животных и имеет 70 кг корма А, 60 кг корма Б и 90 кг корма В. Имеются следующие данные о количестве корма каждого вида, необходимом одному животному.

Таблица 19 – Исходные данные

Вид животного	Виды корма		
	А	Б	В
Корова	4	5	8
Свинья	5	3	3

Вариант №18

На звероферме могут выращиваться черно-бурые лисицы и песцы. Для обеспечения нормальных условий их выращивания используется три вида кормов. Количество корма каждого вида, которое должны ежедневно получать лисицы и песцы, приведено в таблице. В ней же указано общее количество корма каждого вида, которое может быть использовано зверофермой, и прибыль от реализации 1 шкурки лисицы и песца. Определить максимально возможную прибыль от реализации шкурок.

Таблица 20 – Исходные данные

Вид корма	Количество ед. корма, которое ежедневно должны получать		Общее кол-во корма
	лисица	песец	
Первый вид	3	4	220

Продолжение таблицы 20

Второй вид	5	2	300
Третий вид	7	8	500
Прибыль от реализации	15	14	-

Вариант № 19

Химический состав чугунного литья определяется содержанием в нем химических элементов. Готовый чугун должен иметь строго определенный химический состав, для этого должен быть определенный химический состав шихты. Данные о содержании в одной тонне шихты каждого вида определённых химических элементов и о их наличии на предприятии приведены в таблице. Определить максимально возможное количество шихты, используя данные таблицы.

Таблица 21 – Исходные данные

Химические элементы	Виды шихты		Запас сырья
	1	2	
Кремний	0.2	0.15	300
Марганец	0.01	1	100
Хром	0.8	0.15	700

Вариант №20

Кондитерская фабрика выпускает два вида изделий: торты и вафли. На производство единицы продукции расходуется определённое количество отдельных видов сырья. Нормы расхода и имеющееся количество сырья каждого вида приведены в таблице.

Зная, что от реализации своих изделий фабрика получает прибыль (а именно: от реализации 1 торта - 6 грн., 1 пачки вафель - 3 грн.), определить максимальную прибыль, которую получит фабрика от реализации всей выпущенной продукции.

Таблица 22 – Исходные данные

Вид сырья	Норма расхода сырья на одно изделие		Имеющееся количество сырья
	торты	вафли	
Сахар	0.5	0.5	2500
Масло	0.1	0.02	1000
Мука	0.5	0.2	3000

Вариант №21

Из двух видов сырья необходимо составить смесь, в состав которой должно входить не более 20 единиц химического вещества А, 40 единиц вещества Б, 30 единиц вещества В. Количество единиц вещества, содержащегося в 1кг сырья каждого вида, указано в таблице. Определить максимальное количество смеси, которое можно получить, используя приведенные данные.

Таблица 23 – Исходные данные

Вещество	Количество ед. Вещества, содержащегося в 1кг сырья		Смесь
	1	2	
А	3	1	20
Б	3	6	40
В	2	7	30

Вариант №22

Один из цехов предприятия выпускает детские игрушки двух видов (А и Б). В наличии у цеха имеются следующие материалы : металл (отходы основного производства) в количестве 6000кг, резина - 2000кг, краска - 20000кг. На выпуск одной игрушки А расходуется 0.2кг металла, 0.05кг резины и 0.4кг краски; на выпуск одной игрушки Б расходуется 0.2кг металла, 0.04кг резины и 0.2 кг краски. От реализации одной игрушки А предприятие получает 4 грн. прибыли, от реализации одной игрушки Б - 3грн. прибыли. Определите максимально возможную сумму прибыли от реализации всех выпущенных игрушек.

4. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 1) Цель работы;
- 2) постановка задачи;
- 3) решение задачи линейного программирования двумя методами: графическим и симплекс-методом;
- 4) выводы по выполнению работы.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Что такое математическая модель экономической системы?
- 2) Для решения какого типа задач используется линейное программирование?
- 3) Сформулируйте основную задачу линейного программирования?
- 4) Приведите экономическую интерпретацию двойственной задачи об использовании ресурсов?

- 5) Раскройте последовательность построения двойственной задачи?
- 6) Опишите алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом?
- 7) В чем заключается суть симплекс-метода?
- 8) Как выбирают разрешающие столбец и строку при решении задач линейного программирования методом симплекс - таблиц?
- 9) Как установить оптимальность допустимого базисного решения?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Вагнер Г. Основы исследования операций./ Г. Вагнер. - М.: Мир, 1972. – 562 с.
- 2) Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология./ Е.С. Вентцель.-М.: Высшая школа, 2001.-208с.
- 3) Ковалёв В.Г. Математическое программирование (линейные задачи)./ В.Г. Ковалёв, А.Р. Наринян, В.А. Поздеев. – К.: Изд-во Европ. ун-та, 2003. – 170 с.
- 4) Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике./ Н.Ш.Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.-407 с.
- 5) Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике./ В.В. Розен. – М.: Книжный дом «Университет», Высшая школа, 2002. – 288 с.
- 6) Трояновский В.М. Математическое моделирование в менеджменте./ В.М. Трояновский.- М.: Русская деловая литература, 1999.-240с.
- 7) Федосеев В.В., Гармаш А.Н. Экономико-математические методы и прикладные модели./ В.В.Федосеев, А.Н. Гармаш.– М.: ЮНИТИ, 1999.-391с.

