

Экономико-математические методы и моделирование.

Практическая работа №2.

Симплексный метод решения задач линейного программирования.

Решить задачу линейного программирования (ЛП) симплексным методом. Расчеты следует производить в симплексных таблицах. Решение оформить на листе бумаги формата А4 с титульным листом. В решении отображаются все итерации, и, в конце, предоставляется анализ полученного решения.

Вариант 1.

Определить площадь посева сельскохозяйственных культур с целью производства максимума стоимости валовой продукции в стоимостном выражении.

Исходная информация:

1. В подразделении хозяйства планируется выращивать зерновые, многолетние травы на сено, однолетние травы на зеленый корм.
2. Производственные ресурсы подразделения: пашня – 820 га; труд – 8220 чел.-дн.
3. Технологические ограничения на размеры отраслей: зерновые культуры – не менее 320, не более 470 га.
4. Эффективность развития отраслей отражена в таблице.

Т а б л и ц а. Экономические показатели развития отрасли растениеводства

Показатели на 1 га посева	Сельхозкультура		
	зерновые	многолетние травы	однолетние травы
Расход пашни, га	1	1	1
Затраты труда, чел.-дн.	9	6	4
Стоимость валовой продукции, у.д.е.	560	160	110

Вариант 2.

Определить оптимальную программу трансформации земельных угодий, обеспечивающую получение максимума стоимости дополнительной продукции.

Исходная информация:

1. Имеется 55 га не используемых в сельскохозяйственном производстве угодий, которые могут трансформироваться в пашню, сенокосы или пастбища.
2. В пашню может быть трансформировано от 10 до 20 га.
3. Показатели эффективности трансформации угодий приведены в таблице.

Т а б л и ц а. Исходные данные в расчете на 1 га

Показатели	Трансформация угодий в		
	пашню	сенокосы	пастбища
Затраты на трансформацию, у.д.е.	101	82	43
Стоимость дополнительной продукции, у.д.е.	620	310	200

4. На проведение работ по трансформации выделено 3020 у.д.е.

Вариант 3.

Определить площади посева сельскохозяйственных культур с целью производства максимума стоимости товарной продукции.

Исходная информация:

1. В подразделениях хозяйства планируется выращивать зерновые культуры, картофель, сахарную свеклу.
2. Для возделывания сельскохозяйственных культур выделяется: пашни – 430 га; труда – 12550 чел.-дн.
3. Минимальный объем производства, ц: зерна – 5100; картофеля – 12200; сахарной свеклы – 14150.
4. Экономические показатели развития отрасли растениеводства характеризуются данными, приведенными в таблице.

Т а б л и ц а. Экономические показатели развития отрасли растениеводства

Показатели на 1 га посева	Сельхозкультура		
	Зерновые	Картофель	Сахарная свекла
Расход пашни, га	1	1	1
Затраты труда, чел.-дн.	10	43	40
Стоимость товарной продукции, у.д.е.	127	760	1060
Урожайность, ц/га	35	210	390

Вариант 4.

Определить оптимальное сочетание посевных площадей культур, обеспечивающее максимальное производство кормов.

Исходная информация:

1. На участках пашни с поливом и без орошения могут возделываться две культуры: кормовые корнеплоды и кукуруза на силос.
2. Производственные ресурсы: площадь орошаемой пашни – 150 га; площадь богарных (неполивных) земель – 220 га; труд – 12100 чел.-дн.; ресурсы воды – 830 тыс. м³.
3. Нормы затрат ресурсов и урожайность сельскохозяйственных культур приведены в таблице.

Т а б л и ц а. Экономические показатели возделывания сельскохозяйственных культур

Показатели на 1 га посева	Кормовые корнеплоды		Кукуруза на силос	
	без полива	на поливе	без полива	на поливе
Расход пашни, га	1	1	1	1
Затраты труда, чел.-дн.	50	62	13	17
Норма полива, тыс. м ³	-	2,0	-	1,0
Выход кормов, ц к.ед.	30	60	25	45

Вариант 5.

Определить размеры отраслей подразделений, обеспечивающих получение максимума прибыли.

Исходная информация:

1. В подразделении хозяйства получили развитие зерновые, лён-долгунец, картофель.
2. Производственные ресурсы подразделения: пашня – 600 га; труд – 20200 чел.-дн.
3. Технологические ограничения на размеры отраслей: зерновые – не менее 80 га, лён-долгунец – не более 150 га.
4. Показатели развития отраслей приведены в таблице.

Т а б л и ц а. Экономические показатели развития отраслей

Показатели на 1 га посева	Сельхозкультура		
	Зерновые	Лён	Картофель
Расход пашни, га	1	1	1
Затраты труда, чел.-дн.	6	20	30
Прибыль, у.д.е.	33	100	165

Вариант 6.

Определить оптимальную программу посева сельхозкультур в растениеводческом арендном коллективе с целью максимума производства товарной продукции в стоимостном выражении.

Информация:

1. Растениеводческие отрасли арендного коллектива: рожь, ячмень, картофель.
2. Производственные ресурсы подразделения:
 - а) пашня - 1100 га;
 - б) минеральные удобрения - 2150 ц д.в.
3. Технологические ограничения на размеры отраслей:
 - а) площадь ячменя не более 550 га;
 - б) площадь картофеля не менее 140 га.
4. Эффективность развития отраслей растениеводства отражена в таблице.

Т а б л и ц а Экономические показатели расхода производственных ресурсов на единицу измерения отрасли и стоимости товарной продукции

Показатели (на 1 га)	Культуры		
	рожь	ячмень	картофель
Расход пашни, га	1	1	1
Внесение удобрений, ц д.в.	1,8	2,2	2,7
Стоимость товарной продукции, у.д.е.	290	310	280

Вариант 7.

Определить оптимальное сочетание посевных площадей культур, обеспечивающее максимальное производство кормов.

Исходная информация:

1. На участках пашни с поливом и без орошения могут возделываться две культуры: кормовые корнеплоды и кукуруза на силос.
2. Производственные ресурсы: площадь орошаемой пашни – 150 га; площадь богарных (неполивных) земель – 220 га; труд – 12100 чел.-дн.; ресурсы воды – 830 тыс. м³.

3. Нормы затрат ресурсов и урожайность сельскохозяйственных культур приведены в таблице.

Т а б л и ц а. Экономические показатели возделывания сельскохозяйственных культур

Показатели на 1 га посева	Кормовые корнеплоды		Кукуруза на силос	
	без полива	на поливе	без полива	на поливе
Расход пашни, га	1	1	1	1
Затраты труда, чел.-дн.	48	60	14	18
Норма полива, тыс. м ³	–	2,0	–	1,0
Выход кормов, ц к.ед.	32	62	28	46

Вариант 8.

Найти оптимальную площадь посева зерновых культур в специализированном сельхозпредприятии с целью производства максимума стоимости валовой продукции.

Информация:

- Состав возделываемых зерновых культур в спецсемехозе: озимая пшеница, озимая рожь, ячмень и овес.
- Производственные ресурсы:
 - пашня – 440 га;
 - трудовые ресурсы – 2010 чел.-дн.
- Для рентабельного ведения отрасли объем продукции должен составить:
 - производство озимых не менее 3260 ц;
 - производство яровых не менее 5920 ц.
- Показатели развития отрасли даны в таблице.

Т а б л и ц а. Экономические показатели

Показатели (на 1 га)	Культуры			
	озимая пшеница	озимая рожь	ячмень	овёс
Расход пашни, га	1	1	1	1
Затраты труда, чел.-дн.	6,1	6,4	7	6,8
Урожайность, ц/га	28	32	36	30
Стоимость валовой продукции, у.д.е.	420	430	410	410

Вариант 9.

Комитет по градостроительству принял решение построить в течение трёх месяцев в трёх районах города 8000 м² муниципального социального жилья. Для застройки приглашены три строительные организации. Стоимость 1 м² социального жилья по районам у каждой строительной организации составляет:

	1 район	2 район	3 район
I организация	12 000 руб./м ²	12 900 руб./м ²	13 500 руб./м ²
II организация	11 200 руб./м ²	13 000 руб./м ²	14 000 руб./м ²
III организация	13 000 руб./м ²	12 500 руб./м ²	12 000 руб./м ²

Первая строительная организация за три месяца может построить 1000 м² жилья, вторая организация – 3 200 м² жилья, третья организация – 4300 м² жилья. На сколько м² жилья выдать заказ каждой организации, чтобы общая стоимость застройки для города была минимальной.

Вариант 10.

Городское хозяйство имеет в собственности 3 участка земли, находящиеся в сельскохозяйственном обороте. Из городского бюджета выделяется 4,44 млн. руб. для перевода земель сельскохозяйственного назначения в городской кадастр в течение 3-х лет. В I-ый год планируется провести земельно-кадастровые работы по переводу земель сельскохозяйственного назначения в городской кадастр на сумму 1,85 млн. руб., во II-ой – на сумму 1,65 млн. руб. и в III на оставшиеся средства. Определить оптимальную структуру выводимых из с/х оборота земель в течение 1го и 2го года, если: а) площадь первого участка составляет 10 га, площадь второго – 8 га, площадь третьего – 15 га; б) стоимость проведения земельно-кадастровых работ на 1 га земли на первом участке составит 100 тыс. руб., на втором – 130 тыс. руб., на третьем – 160 тыс. руб.; в) Доходы по участкам до и после перевода земель в городской кадастр следующие:

	Доход с гектара в год тыс. руб. до перевода земель в городской кадастр	Доход с гектара в год тыс. руб. до перевода земель в городской кадастр
I участок	180 тыс. руб./га	32 тыс. руб./га
II участок	190 тыс. руб./га	33 тыс. руб./га
III участок	170 тыс. руб./га	33 тыс. руб./га

Вариант 11.

Площадь территории выделенной для застройки составляет 15 000 м² (1,5 га). По нормативам не менее 10 % территории должно быть засажено деревьями. Имеется 2 типа деревьев. Стоимость саженца дерева 1-го типа – 14 руб., дерева 2-го типа - 10 руб. Известно, что 1-й тип дерева выделяет на 5 % больше кислорода, чем 2-й тип дерева. На одно дерево по нормативам отводится 2 м². На озеленение территории выделяется 7500 руб. Составить оптимальный план (оптимизировать план) землеустроительных работ по озеленению территории выделенной для застройки. Определить сколько деревьев первого и/или второго типа нужно посадить (какую площадь территории выделенной для застройки нужно засадить деревьями первого и/или второго типа), чтобы объем кислорода, выделяемого деревьями, был максимальным (оптимизировать структуру озеленения территории).

Вариант 12.

Площадь территории выделенной для застройки составляет 100 000 м² (10 га). Застройка территории планируется жилыми многоэтажными зданиями и жилыми коттеджами. Стоимость землеустроительных и земельно-кадастровых работ на участках под жилые многоэтажные здания 125 руб./м². Стоимость землеустроительных и земельно-кадастровых работ на участках под жилые коттеджи 113 руб./м². Для землеустроительных и земельно-кадастровых работ на участках территории выделено 11 300 000 руб. Налоговые поступления в год с 1 м² участков под жилые многоэтажные здания 1 руб., а с 1 м² участков под жилые коттеджи 0,5 руб. Предполагаемый спрос на выделенной для застройки территории на участки под жилые коттеджи составит не менее 15 000 м². Предполагаемый спрос на выделенной для застройки территории на участки под жилые многоэтажные здания составит не более 65 000 м². Составить оптимальный план распределения площади земли территории под застройку жилыми многоэтажными зданиями и жилыми коттеджами. Определить какие площади земли (сколько м²) выделенной территории следует отдать под застройку жилыми многоэтажными зданиями и жилыми коттеджами, чтобы объем налоговых поступлений за год был максимальным (оптимизировать структуру застройки территории).

Вариант 13.

Для поддержания нормальной жизнедеятельности человеку ежедневно необходимо потреблять не менее 118 г белков, 56 г жиров, 500 г углеводов, 8 г минеральных солей. Количество питательных веществ, содержащихся в 1 кг каждого вида потребляемых продуктов, а также цена 1 кг каждого из этих продуктов:

Питательные вещества	Содержание г, питательных веществ в 1 кг продукта						
	Мясо	Рыба	Молоко	Масло	Сыр	Крупа	Картофель
Белки	180	190	30	10	260	130	21
Жиры	20	3	40	865	310	30	2
Углеводы	-	-	50	6	20	650	200
Минеральные соли	9	10	7	12	60	20	10
Цена 1 кг продукта, руб.	1,8	1,0	0,28	3,4	2,9	0,5	0,1

Составить дневной рацион, содержащий не менее минимальной суточной нормы потребности человека в необходимых питательных веществах при минимальной общей стоимости потребляемых продуктов.

Вариант 14.

Для производства трех видов изделий А, В, С предприятие использует четыре вида сырья. Нормы затрат сырья каждого вида на производство единицы продукции данного вида, прибыль от реализации одного изделия каждого вида приведены в таблице:

Вид сырья	Нормы затрат сырья, кг, на ед. продукции		
	А	В	С
I	2	3	-
II	-	4	6
III	5	5	2
IV	4	-	7
Прибыль от реализации одного изделия	25	28	27

Изделия А, В и С могут производиться в любых соотношениях (сбыт обеспечен), но для их производства предприятие может использовать сырье I вида не более 200 кг, II вида – не более 120 кг, III вида – не более 180 кг, IV вида – не более 138 кг. Определить план производства продукции, при котором общая прибыль предприятия от реализации всей продукции была бы наибольшей.

Вариант 15.

Туристическое агентство собирается заказать издательству выпуск художественных альбомов трех типов А, В, С. Их изготовление лимитируется затратами ресурсов трех видов, удельные расходы которых приведены в таблице:

Вид ресурса	Удельные затраты ресурсов на выпуск альбомов		
	А	В	С
Финансы, руб	2	1	4
Бумага, листы	4	2	2
Трудозатраты, чел.-ч.	1	1	2

Издательство для выполнения заказа получило финансовые средства в объеме 3600 руб., имеет в наличии 52 000 л. бумаги и может использовать трудовые ресурсы в объеме 2 200 чел.-ч. Агентство платит за выпуск одного альбома типа А – 22 руб., за альбом В – 18 руб., за альбом С – 30 руб.

Сколько альбомов каждого типа должно выпустить издательство, чтобы получить наибольшую прибыль?