

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А.И. Купренок

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА В РАСЧЕТАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Методические указания
по выполнению лабораторных и самостоятельных работ

Брянская область, 2017

УДК 004.09:664 (076)

ББК 32.81:36

К92

Купреенко, А.И., Использование персонального компьютера в расчетах технологических процессов / Методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельных работ/ А.И. Купреенко, Х.М. Исаев. - Брянск. Издательство Брянского ГАУ, 2017 - 13 с.

Методические указания содержат варианты исходных данных задач и методику их решения, необходимые для выполнения заданий лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Использование персонального компьютера в расчетах технологических процессов». Предназначено для студентов направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания профиль Технология продуктов общественного питания очной и заочной форм обучения.

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедры ТСВАПБиДС С.И. Старовойтов.

Рекомендовано к изданию решением учебно-методической комиссии инженерно-технологического института от 30 мая 2017 г., протокол № 8.

© Купреенко А.И., 2017

© Брянский ГАУ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Работа № 1. Определение состава блюда по заданной питательности	4
Работа № 2. Задача планирования производства	5
Работа № 3. Покупка продуктов в магазине.....	7
Работа № 4. Оптимизация расхода сырья.....	8
Работа № 5. Задача о назначении маршрута	9
Работа № 6. Транспортная задача.....	10
Работа № 7. Задача об оптимальной загрузке транспортного средства для выездной торговли.....	11

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

ПК-2: владением современными информационными технологиями, способностью управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.

Данное методическое пособие будет способствовать формированию указанных компетенций в результате освоения дисциплины «Использование персонального компьютера в расчетах технологических процессов».

Работа 1. Определение состава блюда по заданной питательности

Исходные данные: Салат мясной должен содержать 10 г белка (v_1), 20 г жира (v_2), 5 г углеводов (v_3).

В состав салата входят следующие ингредиенты: отварная говядина (x_1), картофель отварной (x_2), огурцы свежие (x_3), яйца вареные (x_4), консервированные крабы (x_5), майонез (x_6), соус Южный (x_7).

Стоимость ингредиентов за 1 кг: отварная говядина – $c_1 = 350$ руб.; картофель отварной – $c_2 = 25$ руб.; огурцы свежие – $c_3 = 100$ руб.; яйца вареные – $c_4 = 70$ руб.; консервированные крабы – $c_5 = 400$ руб.; майонез – $c_6 = 70$ руб.; соус Южный – $c_7 = 60$ руб.

Единица ингредиента i -го вида содержит a_{ij} единиц j -го питательного вещества.

Пример: a_{23} – в 1 кг картофеля отварного содержится a_{23} грамм углеводов.

в 1 кг- г

Ингредиенты	белки	жиры	углеводы
отварная говядина	170	20	0
картофель отварной	0	0	20
огурцы свежие	0	0	5
яйца вареные	450	550	0
консервированные крабы	700	50	0
майонез	100	400	100
соус Южный	0	200	100

Какое количество ингредиентов каждого вида нужно взять, чтобы стоимость блюда была минимальной при соответствующей питательности? Определить выход блюда.

Решение:

Целевая функция: $c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots \rightarrow \min$.

Ограничения:

количество первого питательного вещества должно быть равно v_1 :

$$a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + a_{31}x_3 + a_{41}x_4 + a_{51}x_5 + \dots = v_1$$

количество второго питательного вещества должно быть равно v_2 :

$$a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + a_{32}x_3 + a_{42}x_4 + a_{52}x_5 + \dots = v_2$$

количество третьего питательного вещества должно быть равно v_3 :

$$a_{13}x_1 + a_{23}x_2 + a_{33}x_3 + a_{43}x_4 + a_{53}x_5 + \dots = v_3$$

$$x_i \geq 0$$

Работа 2. Задача планирования производства

Исходные данные: В кулинарии намечается дополнительный выпуск 2-х видов полуфабрикатов – котлеты свиноговяжьи и котлеты по-домашнему. На 1 котлету свиноговяжью требуется 50 г свинины и 50 г говядины.

На 1 котлету по-домашнему требуется 40 г свинины, 40 г говядины, 20 г шпика. Трудоемкость производства 1 котлеты свиноговяжьей - 30 секунд, 1 котлеты по-домашнему – 40 секунд.

Всего имеется a кг свинины, b кг говядины, c кг шпика и k чел.-часа трудозатрат. Планируется произвести не

менее m котлет, причем необходимо обеспечить прибыль не менее n рублей.

Стоимость 1 свино-говяжьей котлеты c_1 - 30 руб., а 1 котлеты по-домашнему c_2 - 27 руб.

№ варианта	свинина, a кг	говядина, b кг	шпик, c кг	трудозатраты, k чел.-часа	котлет, m	прибыль, не менее n руб.
1	7	7	4	2	100	2500
2	5	8	3	1,8	120	2200
3	6	5	5	2,1	110	2400
4	8	6	3	1,9	130	2600

Определить оптимальный план производства.

Решение:

x_1 - число свино-говяжьих котлет

x_2 - число котлет по-домашнему

Прибыль от реализации или целевая функция

$$f(x) = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max$$

расход свинины: $50x_1 + 40x_2 \leq a$

расход говядины: $50x_1 + 40x_2 \leq b$

расход шпика: $0x_1 + 20x_2 \leq c$

трудозатраты: $30x_1 + 40x_2 \leq k$

производство: $x_1 + x_2 \geq m$

прибыль: $30x_1 + 27x_2 \geq n$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0 \quad x_1; x_2 - \text{целое}$$

Работа 3. Покупка продуктов в магазине

Исходные данные: Суточный рацион должен содержать 50г белка (v_1), 20г жира (v_2), 100г углеводов (v_3).

Есть 5 видов продуктов: хлеб (x_1), колбаса (x_2), рыба (x_3), молоко (x_4), джем (x_5).

Цена: хлеб – $c_1 = 17$ руб.; колбаса – $c_2 = 350$ руб.; рыба $c_3 = 120$ руб.; молоко $c_4 = 30$ руб.; джем $c_5 = 200$ руб.

Единица продукта i -го вида содержит a_{ij} единиц j -го питательного вещества.

Пример: a_{23} – в 1кг колбасы содержится a_{23} единиц углеводов.

в 1кг- %

Вид продукта	белки	жиры	углеводы
Хлеб	7	2	20
Колбаса	12	10	2
Рыба	15	5	-
Молоко	2	3	-
Джем	-	-	50

Какое количество продуктов каждого вида нужно купить, чтобы стоимость продуктов была минимальной при соответствующей питательности?

Решение:

Целевая функция: $c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots \rightarrow \min.$

Ограничения:

количество первого питательного вещества должно быть не менее v_1 :

$$a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + a_{31}x_3 + a_{41}x_4 + a_{51}x_5 \geq v_1$$

количество второго питательного вещества должно быть не менее v_2 :

$$a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + a_{32}x_3 + a_{42}x_4 + a_{52}x_5 \geq v_2$$

количество третьего питательного вещества должно быть не менее v_3 :

$$a_{13}x_1 + a_{23}x_2 + a_{33}x_3 + a_{43}x_4 + a_{53}x_5 \geq v_3$$

$$x_i \geq 0$$

Работа 4. Оптимизация расхода сырья

Исходные данные: Дан рецепт салатов:

x_1 Салат-натюрморт – 100 руб. c_1

30г – помидор

30г – огурцов

10г – редиса

3г – лука зеленого

10г – зелени

x_2 салат из нарезанных помидоров и огурцов – 90 руб. c_2

70г – помидор

50г – огурцов

10г – зелени

x_3 салат зеленый с огурцами и редисом – 110 руб. c_3

70г – огурцов

70г – редиса

50г – лука зеленого

Имеется: v_1 помидоры – 1000г

v_2 огурцы – 1000г

v_3 редис – 500г

v_4 лук зеленый – 500г

v_5 зелень – 150г

Сколько и какие салаты можно приготовить из имеющегося перечня сырья, чтобы получить максимальную выручку?

Решение:

$$\begin{aligned}
 &x_1c_1 + x_2c_2 + x_3c_3 \rightarrow \max \\
 &a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \leq b_1 \\
 &x_i \geq 0; \quad x_i - \text{целое}
 \end{aligned}$$

Работа 5. Задача о назначении маршрута

Исходные данные: Экспедитор заготовочного предприятия должен обеспечить доставку полуфабрикатов по предприятиям общественного питания. Расстояния между предприятиями известны $-x_{ij}$.

№ варианта	Количество предприятий	Расстояние между предприятиями (выбирать подряд необходимое количество)
1	4	
2	5	1, 2, 5, 3, 1, 4, 2, 2, 1, 3, 4, 5,
3	6	6, 2, 1, 3, 1,
4	7	2, 1, 3, 1, 2, 1, 1, 2, 1, 4, 1, 2, 1, 3, 5, 2, 1.

Требуется выбрать такой маршрут объезда предприятий, чтобы суммарный пробег был минимальным. Через одно предприятие можно проезжать только 1 раз.

Решение:

$$\begin{aligned}\sum(a_{ij} x_{ij}) &\Rightarrow \min, \\ \sum a_{ij} &= 5, \\ a_{12} + a_{13} + a_{14} + a_{15} &= 2 \text{ и т.д.} \\ \text{var } a_{ij} &\geq 0; \leq 1; \text{ целое.}\end{aligned}$$

a_{ij} – коэффициент выбора маршрута.

$a_{23} = 1 \Rightarrow$ выбран маршрут от предприятия № 2 до № 3.

Работа 6. Транспортная задача

Исходные данные: Имеется 3 холодильные камеры A_1 ; A_2 ; A_3 для хранения замороженного мяса. Его надо перевезти к четырем предприятиям общественного питания B_1 ; B_2 ; B_3 ; B_4 .

Из пункта A_1 может быть вывезено 500кг, из A_2 – 400кг, из A_3 – 200кг мяса.

В пункт B_1 должно поступить 300кг, в B_2 – 250кг, в B_3 – 350кг, в B_4 – 200кг мяса.

Расстояние c_{ij} от i -го поставщика до j -го потребителя приведены в таблице.

x_{ij} – количество мяса, которое будет доставлено из i -го пункта отправления в j -пункт назначения.

	B_1	B_2	B_3	B_4	Запасы
A_1	$x_{11}; 3$	$x_{12}; 2$	$x_{13}; 4$	$x_{14}; 1$	$a_1=500$
A_2	$x_{21}; 2$	$x_{22}; 3$	$x_{23}; 1$	$x_{24}; 5$	$a_2=400$
A_3	$x_{31}; 3$	$x_{32}; 2$	$x_{33}; 4$	$x_{34}; 4$	$a_3=200$
Потребности	$e_1=$ 300	$e_2=$ 250	$e_3=$ 350	$e_4=$ 200	1100

Необходимо составить план перевозок, обеспечивающий наименьший общий пробег транспорта в тонно-километрах, при условии, что все запасы вывезены, а потребитель получил необходимое количество груза.

Решение:

$$f(x) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^4 c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

Ограничения

$$\sum_{j=1}^4 x_{ij} = a_i$$

$$\sum_{i=1}^3 x_{ij} = b_j$$

$$x_{ij} \geq 0$$

Работа 7. Задача об оптимальной загрузке транспортного средства для выездной торговли

Грузоподъемность «Газели» 500 условных единиц - W.

Масса единицы продукции – m.

Стоимость единицы продукции – с.

Число единиц продукции, взятых на продажу – х.

Масса напитков должна быть не меньше 250 условных единиц.

Продукция	Масса единицы	Стоимость единицы
Вода минеральная	1	10
Лимонад	1	15
Пиво	2	30
Пирожные	0,1	15
Беляши	0,2	20
Колбаса полукопченая	2	150
Сыр «Российский»	5	350
Чипсы картофельные	0,1	15
Конфеты шоколадные	1	200
Шашлык	0,2	100

В «Газель» для выездной торговли требуется загрузить 10 видов продукции, чтобы выручка от их продажи была максимальной.

Решение:

$$\sum (x_i \cdot c_i) \Rightarrow \max$$

$$\sum (x_i \cdot m_i) \leq W$$

$$m_1 + m_2 + m_3 \leq 250$$

$$x_{ij} \geq 0, \text{ целое}$$

Учебное издание

Купреенко Алексей Иванович

Использование персонального компьютера
в расчетах технологических процессов

Методические указания
по выполнению лабораторных и самостоятельных работ

Редактор *Павлотина И.П.*
Компьютерная верстка *А.И. Купреенко*

Подписано в печать 20.04.2018 г. Формат 60 × 84 1/16.
Бумага офсетная. Тираж 50 экз. У. печ. л. 0,75. Изд. №5846.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, п. Кокино, БГАУ