

Студент 2 курса
факультета международных экономических отношений ХНЭУ им. С. Кузнеця

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СЕТИ МАГАЗИНОВ "КУЛИНИЧИ"

Аннотация. Показано построение оптимального плана производства продукции в сети магазинов "Кулинички", полученное при помощи инструментов Microsoft Excel 2010. Проиллюстрирован ход построения математической модели задачи и проанализированы результаты ее решения.

Анотація. Показано побудову оптимального плану виробництва продукції в мережі магазинів "Куліничі", отриману за допомогою інструментів Microsoft Excel 2010. Проілюстровано хід побудови математичної моделі задачі й проаналізовані результати її розв'язання.

Annotation. The article outlines the development of an optimization plan of product manufacturing of the chain stores "Kulinichi" which was obtained with the help of Microsoft Excel 2010. The process of constructing a mathematical model of the problem was illustrated and the results of solving the problem were analyzed.

Ключевые слова: оптимизация производства, симплекс-метод, максимизация прибыли.

Значительную часть ежедневного рациона составляют хлебобулочные изделия. В условиях постоянной необходимости экономии времени различные фастфуды уже давно закрепили свои позиции в сфере общественного питания. "Кулинички" – это торговая марка, под которой организовано производство широкого ассортимента хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий. Филиалы этой харьковской компании находятся в 6 городах Украины, включая Киев. В состав торговой сети входят 1 350 европейских булочных-кондитерских.

На данный момент корпорация "Кулинички" предлагает варианты сотрудничества в форме заработка на уже известном продукте. Данное предложение актуально для ресторанов, кафе, супермаркетов и для тех, кто настроен начать свой бизнес открыв торговую точку по продаже выпечки. Для создания своего бизнеса необходимо иметь торговую площадь или найти торговый объект, который будет оснащен витриной и необходимым инвентарем и располагать обслуживающим персоналом [1].

Целью каждого отдельного предприятия системы является максимизация прибыли. Для этого необходимо рассчитать какое количество продукции того или иного вида нужно произвести. Для проведения расчетов необходимо знать норму затрат каждого ингредиента на приготовление 1 единицы того или иного изделия, а также размер прибыли, получаемый от ее реализации.

При решении данной задачи используется симплексный метод решения задач линейного программирования. Он позволяет определить оптимальный объем выпуска продукции для максимизации прибыли. Его суть состоит в том, что начиная с одного опорного решения последовательно производится переход к другим, вплоть до нахождения оптимального опорного решения. Математическая постановка задачи состоит в том, чтобы найти наибольшее значение целевой функции при заданной системе ограничений [2].

Целью данной статьи является оптимизация производства хлебобулочных изделий в сети магазинов "Кулинички". Рецепты изделий взяты на сайте [1].

Для решения задачи используется информация о запасе ингредиентов для приготовления различных видов хлебобулочных изделий в расчете на 1 день и о прибыли от реализации определенного изделия (табл. 1).

Таблица 1

Данные для решения задачи

Ингредиенты	Круассан с ветчиной и сыром	Чиабатта с курицей	Пицца "Курица-грибы"	Треугольник с курицей и луком	Треугольник с семгой	Запасы ресурсов
1	2	3	4	5	6	7
Бasilik	0	0	12	0	0	500
Ветчина	80	0	50	0	0	3 500

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Вода питьевая	50	100	120	50	50	10 000
Грибы	0	0	250	0	0	3 000
Дрожжи	2	3,5	4	2	2	500
Зелень салата	0	50	0	0	0	800
Кунжут	10	10	0	0	0	400
Куриное филе	0	150	150	100	0	5 000
Лук	0	0	20	50	45	600
Майонез	0	0	50	0	0	300
Молоко сухое	5	5	7	4	4	450
Мука	45	80	100	40	40	15 000
Паприка	20	20	50	10	10	9 000
Перец молотый	3	0	5	3	3	500
Печень	50	0	0	0	0	650
Рыба семга	0	0	0	0	100	600
Сахар	5	8	10	5	5	750
Сливочное масло	13	0	15	10	10	800
Соль	3	3	6	3	3	500
Сыр "Моцарелла"	0	0	85	0	0	2 000
Сыр твердый	100	0	150	0	0	3 500
Томатный соус	0	0	30	0	0	500
Уксус	1,3	0	0	1,3	1,3	400
Цена за 1 единицу	5,25	9,8	9	4,25	7,5	

Необходимо составить математическую модель задачи. Нужно обозначить через x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 количество единиц продукции каждого вида. Поскольку количество использованных ресурсов не может превышать их запасы, то переменные должны удовлетворять систему неравенств:

$$\begin{cases} 2x_3 \leq 500 \\ 80x_1 + 50x_3 \leq 3500 \\ 50x_1 + 100x_2 + 120x_3 + 50x_4 + 50x_5 \leq 10000 \\ 250x_3 \leq 3000 \\ 2x_1 + 3.5x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 2x_5 \leq 500 \\ 50x_2 \leq 800 \\ 10x_1 + 10x_2 \leq 400 \\ 150x_2 + 150x_3 + 100x_4 \leq 5000 \\ 20x_3 + 50x_4 + 45x_5 \leq 600 \\ 50x_3 \leq 300 \\ 5x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 4x_4 + 4x_5 \leq 450 \\ 45x_1 + 80x_2 + 100x_3 + 40x_4 + 40x_5 \leq 15000 \\ 20x_1 + 20x_2 + 50x_3 + 10x_4 + 10x_5 \leq 9000 \\ 3x_1 + 5x_3 + 3x_3 + 3x_4 \leq 500 \\ 50x_1 \leq 650 \\ 100x_5 \leq 600 \\ 5x_1 + 8x_2 + 10x_3 + 5x_4 + 5x_5 \leq 750 \\ 13x_1 + 15x_3 + 10x_4 + 10x_5 \leq 500 \\ 3x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 3x_4 + 3x_5 \leq 500 \\ 85x_3 \leq 2000 \\ 100x_1 + 150x_3 \leq 3500 \\ 30x_3 \leq 500 \\ 1,3x_1 + 1,3x_4 + 1,3x_5 \leq 400 \end{cases}$$

Целевая функция задачи имеет вид:

$$Z_{\max} + 5,25x_1 + 9,8x_2 + 9x_3 + 4,25x_4 + 7,5x_5.$$

Для того чтобы найти оптимальный план задачи используется надстройка "Поиск решения" программы Microsoft Excel 2010. Построив таблицу с исходными данными и указав необходимые опции в надстройке, получен оптимальный план изготовления продукции (табл. 2).

Таблица 2

Оптимальный план

Переменные	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅		
Значения переменных	13	16	6	4	6		
Ингредиенты	Матрица коэффициентов системы					Левая часть	Правая часть
Базилик	0	0	12	0	0	72	500
Ветчина	80	0	50	0	0	1 340	3 500
Вода питьевая	50	100	120	50	50	3 480	10 000
Грибы	0	0	250	0	0	1 500	3 000
Дрожжи	2	3,5	4	2	2	126,4	500
Зелень салата	0	50	0	0	0	800	800
Кунжут	10	10	0	0	0	290	400
Куриное филе	0	150	150	100	0	3 720	5 000
Лук	0	0	20	50	45	600	600
Майонез	0	0	50	0	0	300	300
Молоко сухое	5	5	7	4	4	227,8	450
Мука	45	80	100	40	40	2 873	15 000
Паприка	20	20	50	10	10	982	9 000
Перец молотый	3	0	5	3	3	99,6	500
Печень	50	0	0	0	0	650	650
Рыба семга	0	0	0	0	100	600	600
Сахар	5	8	10	5	5	304	750
Сливочное масло	13	0	15	10	10	361	800
Соль	3	3	6	3	3	153,6	500
Сыр "Моцарелла"	0	0	85	0	0	510	2 000
Сыр твердый "Голландский"	100	0	150	0	0	2 200	3 500
Томатный соус	0	0	30	0	0	180	500
Уксус	1,3	0	0	1,3	1,3	30,16	400
Целевая функция	5,25	9,8	9	4,25	7,5	341,9	Max

Анализируя полученные результаты оптимизации можно сделать вывод, что для получения максимальной прибыли за 1 день при заданном количестве ресурсов необходимо производить 13 круассанов с ветчиной и сыром, 16 чабатт с курицей, 6 штук пиццы "Курица-грибы", 4 треугольника с курицей и луком и 6 треугольников с семгой. В этом случае 5 из 23 ресурсов будут полностью израсходованы. При такой структуре продаж максимальная ежедневная прибыль будет составлять 341,90 грн.

Научн. рук. Малярец Л. М.

Литература: 1. О компании "Кулинич" [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.kulinichi.com/about-company.html>. 2. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Економіко-математичні методи та моделі" : навч.-практ. посібн. / І. Л. Лебедева, Л. О. Норік, Л. М. Малярець. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2012. – С. 51.