

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

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПИЦЦЕРИИ

Аннотация. Изложены результаты оптимизационной задачи, полученные при помощи Microsoft Excel 2010. В качестве примера представлено предприятие пищевой промышленности по изготовлению различных видов пиццы. Описана процедура построения математической модели задачи и указаны результаты решения задачи с использованием реальных данных.

Анотація. Викладено результати оптимізаційної задачі, які були отримані за допомогою Microsoft Excel 2010. У якості прикладу представлено підприємство харчової промисловості з виготовлення різних видів піци. Описано процедуру побудови математичної моделі задачі й зазначено результати розв'язання задачі з використанням реальних даних.

Annotation. The article outlines the results of the optimization problem which were obtained with the help of Microsoft Excel 2010. An enterprise of the food industry that specializes on the production of various sorts of pizza was used as an example. The procedure of constructing the mathematical model of the problem was described and the results of solving the problem with the use of factual data were shown.

Ключевые слова: максимизация прибыли, симплексный метод, оптимальный план.

XXI век – это время стрессов и вечной спешки. Может быть, именно поэтому сейчас все большим спросом пользуются заведения под названием "фаст-фуд". Пиццерии в современном мире чрезвычайно популярны, хотя лишь малая доля всех пиццерий носит это название. Большинство таких заведений специализируется не только на изготовлении пиццы, но и на других блюдах быстрого приготовления.

По словам экспертов, открытие пиццерии является достаточно перспективным и прибыльным бизнесом. Его рентабельность очень большая – пиццу стоимостью \$10 стоит изготовить \$3–5. По другим данным, на изготовление пиццы тратится в 7 раз меньше средств, чем она продается потребителю [1].

Для открытия пиццерии и успешного ее функционирования необходимо принять во внимание целый ряд факторов, таких как выбор помещения, квалификация персонала, используемое оборудование, внедрение системы скидок. Но, несмотря на важность всех вышеперечисленных факторов, именно меню любого заведения общественного питания играет главную роль в том, завоюет ли симпатию клиентов данное заведение [2].

Целью работы любого предприятия, в том числе и пиццерии, является получение максимально возможной прибыли. Для достижения этой цели необходимо рассчитать, какое количество пиццы определенного вида необходимо изготавливать. Для проведения расчетов необходимо знать норму затрат каждого ингредиента на приготовление 1 пиццы, а также размер прибыли, получаемый от ее реализации.

При решении данной задачи используется универсальный метод решения задач линейного программирования – симплексный метод. Исходными данными послужила информация сайта [3]. На сайте размещены рецепты приготовления различных видов пиццы с указанием количества (в граммах) используемых ингредиентов. Предприятие изготавливает 5 основных видов пиццы: "Маргарита", "С брынзой", "Картофельная", "Белая" и "Любимая".

Для решения задачи используются данные о запасе ингредиентов для приготовления пиццы в расчете на 1 день и о прибыли от реализации определенного вида пиццы, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные в расчете на 1 пиццу

Ингредиенты	Маргарита	С брынзой	Картофельная	Белая	Любимая	Запасы ингредиентов, г
базилик	5	3,5	0	4	0	100
брынза	0	300	0	0	0	3 500
ветчина	0	0	100	0	0	1 200
вода питьевая	150	50	0	150	600	25 000
дрожжи	0	0	0	5	25	700
картофель	0	0	300	0	0	3 525

© Тимченко А. И., 2014

колбаса	0	0	100	0	0	1 350
---------	---	---	-----	---	---	-------

лук	0	100	0	0	150	3 100
масло оливковое	45	0	0	0	40	1 020
масло сливочное	0	150	250	150	0	6 200
молоко	0	0	850	0	0	9 000
мука	250	160	0	100	1 000	17 000
огурцы соленые	0	0	0	0	240	3 000
перец болгарский	0	0	0	0	230	2 700
перец молотый	1,25	1,25	1,25	2,5	0	600
соль	5	5	5	5	10	400
сыр "моцарелла"	150	0	0	0	0	1 600
сыр плавленый	0	0	300	0	0	3 200
сыр тертый	0	0	100	0	200	3 200
томаты	150	225	0	200	0	6 800
уксус	0	0	2,5	0	0	150
фарш свиной	0	0	0	0	500	5 000
чеснок	0	0	0	8	0	800
шпроты	0	0	0	200	0	120
яйцо	0	50	300	0	0	2 300
Цена 1 пиццы, грн	44	51	37	63	75	

Обозначим через x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 количество пиццы каждого из пяти видов. Поскольку существуют ограничения на количество ингредиентов, то переменные x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 должны удовлетворять систему неравенств:

$$\left\{ \begin{array}{l}
 5x_1 + 3,5x_2 + 4x_4 \leq 100 \\
 300x_2 \leq 3500 \\
 100x_3 \leq 1200 \\
 150x_1 + 50x_2 + 150x_4 + 600x_5 \leq 25000 \\
 5x_4 + 25x_5 \leq 700 \\
 300x_3 \leq 3525 \\
 100x_3 \leq 1350 \\
 100x_2 + 150x_5 \leq 3100 \\
 45x_1 + 40x_5 \leq 1020 \\
 150x_2 + 250x_3 + 150x_4 \leq 6200 \\
 850x_3 \leq 9000 \\
 250x_1 + 160x_2 + 100x_4 + 1000x_5 \leq 17000 \\
 240x_5 \leq 3000 \\
 230x_5 \leq 2700 \\
 1,25x_1 + 1,25x_2 + 1,25x_3 \leq 600 \\
 5x_1 + 5x_2 + 5x_3 + 5x_4 + 10x_5 \leq 400 \\
 150x_1 \leq 1600 \\
 300x_3 \leq 3200 \\
 100x_3 + 200x_5 \leq 3200 \\
 150x_1 + 225x_2 + 200x_4 \leq 6800 \\
 2,5x_3 \leq 150 \\
 50x_5 \leq 5000 \\
 8x_4 \leq 800
 \end{array} \right.$$

$$200x_4 \leq 120$$

$$50x_2 + 300x_3 \leq 2300$$

Целевая функция задачи представлена следующим образом: $Z_{\max} = 44x_1 + 51x_2 + 37x_3 + 63x_4 + 75x_5$.

Для поиска оптимального плана поставленной задачи нужно использовать надстройку "Поиск решения" программы для работы с электронными таблицами Microsoft Excel 2010. Построив таблицу с исходными данными и указав необходимые опции в надстройке, можно получить оптимальный план изготовления пиццы (табл. 2).

Таблица 2

Результаты решения задачи

Переменные	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅		
Значения переменных	3	12	10	12	10		
Ингредиенты	Матрица коэффициентов системы					Левая часть	Правая часть
1	2	3	4	5	6	7	8
базилик	5	3,5	0	4	0	100	100
брынза	0	300	0	0	0	3 500	3 500
ветчина	0	0	100	0	0	1 022,22	1 200
вода питьевая	150	50	0	150	600	8 703,33	25 000
дрожжи	0	0	0	5	25	307,5	700
картофель	0	0	300	0	0	3 066,67	3 525
колбаса	0	0	100	0	0	1 022,22	1 350
лук	0	100	0	0	150	2 666,67	3 100
масло оливковое	45	0	0	0	40	518,5	1 020
масло сливочное	0	150	250	150	0	6 030,56	6 200
молоко	0	0	850	0	0	8 688,89	9 000

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
мука	250	160	0	100	1 000	13 675	1 7000
огурцы соленые	0	0	0	0	240	2 400	3 000
перец болгарский	0	0	0	0	230	2 300	2 700
перец молотый	1,25	1,25	1,25	2,5	0	59,4	600
соль	5	5	5	5	10	280,11	400
сыр "моцарелла"	150	0	0	0	0	395	1 600
сыр плавленый	0	0	300	0	0	3 066,67	3 200
сыр тертый	0	0	100	0	200	3 022,22	3 200
томаты	150	225	0	200	0	5 320	6 800
уксус	0	0	2,5	0	0	25,56	150
фарш свиной	0	0	0	0	500	5 000	5 000
чеснок	0	0	0	8	0	92	120
шпроты	0	0	0	200	0	2 300	2 300
яйцо	0	50	300	0	0	3 650	3 650
Целевая функция	44	51	37	63	75	2 620	

Анализ полученных результатов показывает, что максимальная дневная прибыль в размере 2 620 грн может быть получена в случае реализации упомянутых видов пиццы следующим образом: "Маргарита" – 3 шт. "С брынзой" – 12 шт. "Картофельная" – 10 шт. "Белая" – 12 шт. "Любимая" – 10 шт. При этом 5 из 25 ресурсов будут использованы полностью.

Месячная прибыль пиццерии при условии получения максимальной дневной прибыли составит 78 600 грн, из которых в среднем 40 % будут израсходованы на покупку ингредиентов. Еще 40 % от оставшихся 47 160 грн. составят затраты на зарплату работникам, оплату аренды помещения и прочих сопутствующих расходов. Таким образом, чистая ежемесячная прибыль пиццерии не будет превышать 28 296 грн, из чего можно сделать заключение, что данная пиццерия является предприятием малого бизнеса.

Научн. рук. Малярец Л. М.

Литература: 1. Бизнес-план пиццерии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://businessidei.com/biznes-plani/1052-biznes-plan-piccerii.html>. 2. Бизнес-план пиццерии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://bizzavod.ru/picceriya-biznes-vse-vozmozhnye-varianty-zarabotka-na-nem.html>. 3. <http://www.pokushay.ru>.

