

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

ОПТИМИЗАЦИЯ ЕЖЕДНЕВНОГО ОБЪЕМА ВЫПУСКА КОЗИНАКОВ КОМПАНИИ "ОВИН"

Аннотация. Проведен анализ деятельности компании "ОВИН" по выпуску основной продукции – козинаков. Создана оптимизационная модель максимизации прибыли при имеющихся запасах ресурсов.

Анотація. Проведено аналіз діяльності компанії "ОВИН" з випуску основної продукції – козинаків. Створено оптимізаційну модель максимізації прибутку при наявних запасах ресурсів.

Annotation. The article analyzed the activity of the company "OVIN" producing kozinaki. An optimization model was created to maximize profits with the resources available.

Ключевые слова: оптимизация, максимальная прибыль, оптимальный план выпуска.

Козинаки – это восточная сладость, известная с давних времен, но не теряющая актуальности и в наше время. В отличие от множества разных видов сладкой продукции, данное изделие не вредит нашему здоровью, так как готовится из натурального сырья и не содержит консервантов [1].

Козинаки популярны как у детей, так и у взрослых. Данная продукция пользуется хорошим спросом в любое время года. Кроме этого, она имеет большой срок хранения (от трех до восьми месяцев) и удобна для употребления летом, так как благодаря тому, что она не содержит патоки, она не тает [2].

Все эти факторы имеют положительное влияние на развитие и расширение уже существующих предприятий по производству козинаков в Украине. Для производителей также важен тот факт, что при определенных ценах и качестве продукции, а также при наличии рынков сбыта, производство козинаков – достаточно быстро окупающийся и выгодный вид бизнеса.

Но чтобы данный бизнес приносил производителю максимум прибыли, необходимо найти оптимальный план выпуска козинаков при определенном количестве ингредиентов. Для этого необходимо знать нормы затрат каждого вида ресурсов на изготовление 1 кг изделия, а также прибыль от реализации 1 кг каждого вида козинаков.

Каждый процесс принятия решения описывается функцией, которую называют целевой. Задача состоит в том, чтобы найти определенные решения данной функции – аргументы, при которых она достигает максимума. Для решения такой задачи необходимо использование определенного математического аппарата.

Следует рассмотреть производство козинаков на примере компании "ОВИН". Ежедневно "ОВИН" выпускает 10 видов данного изделия. К ним относятся козинаки с арахисом, с семенами подсолнечника, козинаки "Ассорти", козинаки в шоколаде, медовые козинаки, козинаки с кунжутом и фисташками, с лимоном, из воздушного риса, ванильные козинаки с грецкими орехами, а также козинаки с арахисом и фундуком.

Состав каждого вида козинаков известен. Также известны запасы ингредиентов, необходимые для ежедневного производства изделия. Необходимые данные представлены в табл. 1. Единицы измерения – граммы. Кроме того, в табл. 1 приведена информация о прибыли от реализации 1 кг козинаков.

Таблица 1

Исходные данные

Виды ингредиентов	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Запасы ингредиентов, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Семена подсолнечника	0	700	300	600	0	0	0	0	0	0	170 000
Арахис	590	0	200	0	600	0	570	0	0	350	231 000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кунжут	0	0	200	0	0	400	0	0	0	0	60 000
Фундук	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	25 000
Грецкий орех	0	0	0	0	0	0	0	0	600	0	60 000
Фисташки	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0	30 000
Воздушный рис	0	0	0	0	0	0	0	600	0	0	60 000
Уксус	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40 000
Мед	0	0	100	0	240	0	100	0	0	100	54 000
Сахар	300	200	100	100	50	200	200	280	250	200	200 000
Соль	30	30	30	30	20	30	30	40	30	30	30 000
Сода	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30 000
Шоколадная глазурь	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	20 000
Лимонный сок	0	0	0	0	20	0	25	0	30	0	7 500
Ванильный сахар	10	0	0	0	0	0	0	10	20	0	4 000
Ароматизатор "Лимон"	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1 000
Прибыль с 1 кг козинаков, грн	50,0	44,5	75,7	59,9	55,0	109,9	54,9	65,5	80,5	99,9	

Целевая функция данной задачи имеет следующий вид:

$$Z \max = 50x_1 + 44,5x_2 + 75,7x_3 + 59,9x_4 + 55x_5 + 109,9x_6 + 54,9x_7 + 65,5x_8 + 80,5x_9 + 99,9x_{10},$$

где x_1 – козинаки с арахисом;
 x_2 – козинаки с семенами подсолнечника;
 x_3 – козинаки "Ассорти";
 x_4 – козинаки в шоколаде;
 x_5 – медовые козинаки;
 x_6 – козинаки с кунжутом и фисташками;
 x_7 – козинаки с лимоном;
 x_8 – козинаки из воздушного риса;
 x_9 – ванильные козинаки с грецкими орехами;
 x_{10} – козинаки с арахисом и фундуком.

Следует ввести ограничения, учитывая нормы затрат ингредиентов и их запасы. Получена следующая система неравенств:

$$\begin{cases} 700x_2 + 300x_3 + 600x_4 \leq 170000 \\ 590x_1 + 200x_3 + 600x_5 + 570x_7 + 350x_{10} \leq 231000 \\ 200x_3 + 400x_6 \leq 60000 \\ 250x_{10} \leq 25000 \\ 600x_9 \leq 60000 \\ 300x_6 \leq 30000 \\ 600x_8 \leq 60000 \\ 40x_1 + 40x_2 + 40x_3 + 40x_4 + 40x_5 + 40x_6 + 40x_7 + 40x_8 + 40x_9 + 4x_{10} \leq 40000 \\ 100x_3 + 240x_5 + 100x_7 + 100x_{10} \leq 54000 \\ 300x_1 + 200x_2 + 100x_3 + 100x_4 + 50x_5 + 200x_6 + 200x_7 + 280x_8 + 250x_9 + 200x_{10} \leq 200000 \\ 30x_1 + 30x_2 + 30x_3 + 30x_4 + 20x_5 + 30x_6 + 30x_7 + 40x_8 + 30x_9 + 30x_{10} \leq 30000 \\ 30x_1 + 30x_2 + 30x_3 + 30x_4 + 30x_5 + 30x_6 + 30x_7 + 30x_8 + 30x_9 + 30x_{10} \leq 30000 \\ 200x_4 \leq 20000 \\ 20x_5 + 25x_7 + 30x_9 \leq 7500 \\ 10x_1 + 10x_8 + 20x_9 \leq 4000 \\ 5x_7 \leq 1000 \\ x_j \geq 0, j = \overline{1,10} \end{cases}$$

Оптимальный план выпуска козинаков можно найти посредством симплекс-метода, используя надстройку в Microsoft Excel "Поиск решения" [3].
 Были получены следующие решения (табл. 2).

Таблица 2

План выпуска козинаков

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10		
Решение	101,66	116,43	105,00	95,00	108,75	100,00	73,99	100,00	99,17	100,00		
	Матрица коэффициентов системы										Левая часть	Правая часть
Семена подсолнечника	0	700	300	600	0	0	0	0	0	0	170 000,00	170 000
Арахис	590	0	200	0	600	0	570	0	0	350	223 403,14	231 000
Кунжут	0	0	200	0	0	400	0	0	0	0	61 000,00	61 000
Фундук	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	25 000,00	25 000
Грецкий орех	0	0	0	0	0	0	0	0	600	0	59 503,48	60 000
Фисташки	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0	30 000,00	30 000
Воздушный рис	0	0	0	0	0	0	0	600	0	0	60 000,00	60 000
Уксус	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40 000,00	42 000
Мед	0	0	100	0	240	0	100	0	0	100	54 000,00	54 000
Сахар	300	200	100	100	50	200	200	280	250	200	186 810,98	200 000
Соль	30	30	30	30	20	30	30	40	30	30	29 912,46	30 000
Сода	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30 000,00	30 000
Шоколадная глазурь	0	0	0	200	0	0	0	0	0	0	19 000,00	19 000
Лимонный сок	0	0	0	0	20	0	25	0	30	0	7 000,00	7 000
Ванильный сахар	10	0	0	0	0	0	0	10	20	0	4 000,00	4 000
Ароматизатор "Лимон"	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	369,95	1 000
<i>Целевая функция</i>	50,0	44,5	75,7	59,9	55,0	109,9	54,9	65,5	80,5	99,9	69 459,72	

В результате произведенного анализа деятельности предприятия "ОВИН", был получен оптимальный план объема выпуска основного вида продукции – козинаков. В итоге, при данных запасах ингредиентов максимальную прибыль в количестве 69 459,72 грн компания получит, если будет ежедневно изготавливать 101,66 кг козинаков с арахисом, 116,43 кг козинаков с семенами подсолнечника, 105 кг козинаков "Ассорти", 95 кг козинаков в шоколаде, 108,75 кг медовых козинаков, 100 кг козинаков с кунжутом и фисташками, 73,99 кг козинаков с лимоном, 100 кг козинаков из воздушного риса, 99,17 кг ванильных козинаков с грецкими орехами и 100 кг козинаков с арахисом и фундуком.

Научн. рук. Малярец Л. М.

Литература: 1. Сайт компании "ОВИН". – Режим доступа : <http://ovin-kond.com.ua/production/kozinaki.html>.
 2. Производство козинаков [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://biznes-prost.ru/proizvodstvo-kozinaikov.html>. 3. Лабораторный практикум по научной дисциплине "Экономико-математическое моделирование" : учебно-практическое пособие / Л. М. Малярец, П. М. Куликов, И. Л. Лебедева и др. – Х. : Изд. ХНЭУ, 2009. – С. 136.