

УДК 519.6

Математическое моделирование и расчет потребительской корзины

А.И.Прангишвили, Л.Т.Обгадзе, Н.З.Тушишвили

Грузинский технический университет, ул. М. Костава, 77, 0175, Тбилиси, Грузия

Аннотация:

В работе на основе линейного программирования строится математическая модель для вычисления потребительской корзины. Далее, вычисляется прожиточный минимум с использованием данных об экономическом развитии Грузии.

Ключевые слова: функция потребления, функция акселерации, интегро-дифференциальное уравнение экономической динамики

Прожиточный минимум – это наименьшее количество денежных или иных средств, которые позволяют человеку жить без вреда своему здоровью, а также позволяют развиваться без ущерба для интеллектуальных способностей, это социально – экономическая категория, характеризующая минимум жизненных средств, физически необходимое для поддержания жизнедеятельности индивида и восстановления его рабочей силы.

Наша цель, установить потребительскую корзину в Грузии. Для этого, нам нужно провести статистический опрос или использовать, данные о продажах продуктов питания и установить: какими продуктами питания чаще всего пользуется население, а также, определить содержание в них белков, жиров, углеводов и калорий, для здорового образа жизни. В период усиленного роста и созревания организма, важно, поглощать в нужных количествах белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Все перечисленное, так или иначе, присутствует в пищевых продуктах - в одних, чуть больше, в других чуть меньше. Не делая из еды культа, надо извлекать из нее максимум пользы. Ибо, как гласит народная мудрость, все болезни происходят оттого, что мы либо что-то съели, либо, наоборот, чего-то не съели.

Задача о прожиточном минимуме, является задачей линейного программирования. Прожиточный минимум включает в себе, также, расходы за коммунальные услуги, за одежду, за обувь, за средства коммуникаций, за транспорт, за образование, за медикаменты и лечение.

Мы будем заниматься моделированием потребительской корзины, т.е. будем рассчитывать, лишь минимум тех расходов, которые необходимы для обеспечения физического существования индивида.

Рассмотрим эту задачу и построим соответствующую математическую модель. Предоставленная нам информация, дает возможность утверждать, что чаще всего в Грузии используются следующие продукты питания: хлеб, макароны, сахар, говядина, сливочное масло.

Известно, что для жизнеобеспечения, человек должен получать жиры, белки и углеводы. Санитарные нормы нужны для жизнеобеспечения, смотрите в таблице 1. (суточные нормы).

Санитарные нормы**(Суточные нормы и содержание необходимых веществ, в продуктах питания)**

Таблица 1.

продукты	Вода %	Калорийность (Кал)	Белки (грамм)	Жиры (грамм)	Углеводы (грамм)
Хлеб (Х1) (1 батон 500г)	36%	1225	39	15	229

Макароны (X2) (500 г)	64	190	6	1	39
Слив. Масло (X3) (100 г)	16	100	/-----/	11	/-----/
Сахар (X4) (1 чашка)	/-----/	770	/-----/	/-----/	199
Говядина (X5) 100 г	55	310	19	25	/-----/
Санитарные нормы для человека в сутки.	1750-2200 мл. (b1)	3000 кал. (b2)	70-90 г. (b3)	80-100 г. (b4)	400-500 г. (b5)

Эти нормы необходимы для сохранения жизнедеятельности человека. На этом этапе расчетов, мы не учитываем необходимые расходы за коммунальные услуги, за одежду, за обувь, за транспорт, за мыло и зубную пасту, за бритву для бритья и т.д. (эти данные легко добавить к полученной сумме потребительской корзины, чтобы получить объем прожиточного минимума).

Приступаем к рассмотрению математической модели данной задачи на основе программы MathCAD.

Математическая модель (программа на основе MathCAD):

Целевая функция расходов на потребительскую корзину

$$F(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5) := 0.16 X_1 + 3.6 X_2 + 0.2 X_3 + 0.8 X_4 + 3.5 X_5$$

$$X_1 := 1$$

$$X_2 := 1$$

$$X_3 := 1$$

$$X_4 := 1$$

$$X_5 := 1$$

Given

$$X_1 \geq 0$$

$$X_2 \geq 0$$

$$X_3 \geq 0$$

$$X_4 \geq 0$$

$$X_5 \geq 0$$

$$79.3 \cdot X_1 + 13 \cdot X_2 + 159.2 \cdot X_4 \geq 400$$

$$5 \cdot X_1 + 3 \cdot X_2 + 22 \cdot X_3 + 125 \cdot X_5 \geq 80$$

$$13 \cdot X_1 + 18 \cdot X_2 + 95 \cdot X_5 \geq 70$$

$$245 \cdot X_1 + 190 \cdot X_2 + 100 \cdot X_3 + 77 \cdot X_4 + 310 \cdot X_5 = 3000$$

$$60 \cdot X_1 + 960 \cdot X_2 + 32 \cdot X_3 + 275 \cdot X_5 \geq 1750$$

$$R_j := \text{Minimize}(F, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$$

$$R = \begin{pmatrix} 10.985 \\ 1.103 \\ 0.989 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$F(R_0, R_1, R_2, R_3, R_4) = 5.928$$

Расчеты показывают, что прожиточным минимумом для одного человека, за 1-день в Тбилиси является сумма в объеме 5.928 лари, а это значит, что потребительская корзина составляет (за 30 дней) в месяц - 177.84 лари.

Для сравнения, можно взглянуть на Таблицу 2. в которой приводятся величины прожиточного минимума (в ларах), рассчитанные в Государственных структурах за предыдущие годы.

Таблица 2.

Семья	из одного человека	из двух человек	из трех человек	из четырех человек	из пяти человек	из шести и более человек
декабрь 1999 года	96,7	154,8	174,1	193,5	217,6	301,8
2000 год						
январь	103,4	165,5	186,2	206,9	232,7	322,7
февраль	104,0	166,3	186,1	207,9	233,9	324,4
март	102,2	163,5	183,9	204,4	229,9	318,8
апрель	103,3	165,3	186,0	206,6	232,5	322,4
май	100,5	160,8	180,9	201,1	226,2	313,6
июнь	99,0	158,3	178,1	197,9	222,7	308,8
июль	96,1	153,8	175,0	192,2	216,2	299,8
август	98,5	157,5	177,2	196,9	221,5	307,2
сентябрь	99,3	158,9	178,8	198,7	223,5	309,9
октябрь	100,4	160,7	180,8	200,9	226,0	313,3
ноябрь	101,7	162,7	183,1	203,4	228,8	317,3
декабрь	100,4	160,7	180,8	200,9	226,0	313,4

Следует отметить, что в столице Грузии, показатель прожиточного минимума выше среднего по стране на 4%. Нормативная минимальная заработная плата, то есть заработная плата, которая в соответствии со сложившейся в последний период структурой обеспечивала бы, наряду с другими доходами, бездефицитность бюджета семьи из четырех человек на уровне прожиточного минимума, составила в расчете на одного работающего 43,5 лари (декабрь 2000 года). Минимальная зарплата (20 лари) достигала 43,9% нормативной заработной платы. Анализируя данный вопрос, представляется целесообразным представить статистические данные о потреблении основных продуктов питания на душу населения в год за 1997-1999 годы. Для сравнения в таблице приведены данные за 1985 год и предполагаемые параметры на 2005 год (в килограммах).

№	Вид продукции питания	1985	1997	1998	1999	2005
		реальный показатель	реальный показатель	реальный показатель	реальный показатель	предполага емый показатель
1	Хлебопродукты, всего (в перерасчете на муку)	190	154,2	151,4	141,1	126
2	Овощи и бахчевые, всего	87	93,4	58,8	55,2	141
3	Фрукты, всего	67	60,2	57,8	43,5	92
4	Сахар, всего (включая кондитерские изделия и фруктовые консервы)	43,5	23,6	25,0	24,8	34,5
5	Мясо и мясные консервы, всего	47	15,6	20,8	19,8	75
6	Рыба и рыбная продукция, всего	9,1	1,4	1,8	-	12,8

Таким образом, потребительская корзина – т. е. цена минимального набора продуктов питания, непродовольственных товаров и услуг, необходимых для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности за 2005 год в Грузии, составляет 177.84 лари в месяц;

Прожиточный минимум - стоимостная оценка потребительской корзины, а также обязательные платежи и сборы составляют $177.84 + 0.4(\text{за мусор}) + 10(\text{за электроэнергию}) + 8(\text{за газ}) + 30(\text{за транспорт}) + 5(\text{за мыло, зубную пасту и бритву}) = 231.24$ лари;

Литература:

1. <http://www.mercana.ru/lenta/2004/12/17/29/32861.html> 2
2. <http://solway.kiev.ua/catalogua/?id=18>
3. <http://steelfactor.ru/photos/dif>
4. <http://www.sportresttravel.ru>
5. <http://www.oscen.ru/press/gosdoklad/>
6. <http://www.codecs.ru>
7. http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_22095.html
8. <http://90-60-90.rodim.ru/index.php?s=c26ad80ec77315b15eb6258b5829f557&showtopic=2534&st=180>
9. http://www.ampoc.ru/ampoc/pro3_3.htm
10. <http://detlit.com.ru/book/book-1514913.html>
11. <http://ees.net.ru/>
12. <http://gov.karelia.ru/Karelia/552/31.html>
13. http://www.government.ru/data/structdoc.html?he_id=102&do_id=1725
14. <http://pravo.kulichki.ru/zak/megd/meg00868.htm>
15. <http://sea-salt.narod.ru/health.html>
16. <http://www.sportresttravel.ru/nutrition.htm>
17. http://www.sportresttravel.ru/nutrition_2.htm
18. http://www.sportresttravel.ru/nutrition_3.htm
19. <http://uozp.akcentplus.ru/korzina.htm>
20. <http://www.zaki.ru/pages.php?ref=ru/11doc1401.txt&id=11126>
21. <http://www.kodeks.ru/manage/printdoc?tid=&nd=901726190&nh=0&ssect=8>

Статья получена: 2005-12-19