

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА В РЕСПУБЛИКЕ АЗЕРБАЙДЖАН С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Н.ГАВАРДАШВИЛИ

Тбилисский Государственный Университет

n.gavardashvili@gmail.com

Для оценки качества жизни общества в Республике Азербайджан были опрошены студенты и профессоро-преподавательский состав географического факультета Бакинского Государственного Университета. Был применен метод «экспертной оценки», который представлен восемью неизвестными: X_1 -безопасность жизни общества, X_2 –экологические проблемы, X_3 - здоровье, X_4 – образование, X_5 – семейное положение, X_6 - экономический уровень, X_7 – социально-экономическое положение страны, X_8 - положение человека в обществе. Согласие между экспертами оценена с помощью распределения χ^2 . Установлено, что с вероятностью 98 % ($\chi^2_{таб} = 1.564$) можно говорить о высокой надежности проведенных работ и это соответствует реальному качеству жизни общества в Республике Азербайджан в 2008 - 2009 гг.

При оценке качества жизни общества часто возникает ситуация, когда на первом этапе необходимо осуществить научное прогнозирование, которое в дальнейшем определит направление его развития.

Для решения этой задачи часто применяется математическое моделирование, которое известно как, так называемое, «евристическое моделирование». Простейшее направление вышеупомянутого моделирования, которое впоследствии даст возможность оценить качество жизни – это метод «экспертной оценки». Этот метод дает возможность применить опыт известных экспериментаторов и ученых (X_i), количественно и качественно оценить упомянутые выше процессы.

Для составления алгоритма метода «оценки экспертов» необходимо:

- Составить систему (X_i) для оценки качества жизни общества, которая показана в таблице 1.
- Определить диапазон оценки (ДО) следующей зависимости:

$$(ДО) \geq 2n, \tag{1}$$

где, n-число (X_i).

- Определить показатель экспертов при их совместной работе;
- Оценить показатель матрицы, которую составили независимые эксперты;
- Определить коэффициент согласованности экспертов (W), показатель

которого изменяется в пределах $W=0-1$; при $W=0$ работа экспертов несовместима, это означает, что существует нерешенная проблема, тогда при $W=1$ имеем полное согласие экспертов, в этом случае нет нерешенных проблем;

Математическая модель, оценивающая качество жизни общества имеет следующий вид:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8), \quad (2)$$

где Y - качество жизни общества, X_1 -безопасность жизни общества, X_2 –экологические проблемы, X_3 - здоровье, X_4 – образование, X_5 – семейное положение, X_6 - экономический уровень, X_7 – социально-экономическое положение страны, X_8 - положение человека в обществе.

Таблица 1

Показатель системы (X_i)

Эксперты	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
1	$P_{1,1}$	$P_{1,2}$	$P_{1,3}$	$P_{1,4}$	$P_{1,5}$	$P_{1,6}$	$P_{1,7}$	$P_{1,8}$
2	$P_{2,1}$	$P_{2,2}$	$P_{2,3}$	$P_{2,4}$	$P_{2,5}$	$P_{2,6}$	$P_{2,7}$	$P_{2,8}$
3	$P_{3,1}$	$P_{3,2}$	$P_{3,3}$	$P_{3,4}$	$P_{3,5}$	$P_{3,6}$	$P_{3,7}$	$P_{3,8}$
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
N	$P_{n,1}$	$P_{n,2}$	$P_{n,3}$	$P_{n,4}$	$P_{n,5}$	$P_{n,6}$	$P_{n,7}$	$P_{n,8}$

Оценка качества жизни общества в Республике Азербайджан

Для оценки качества жизни общества в Республике Азербайджан на Географическом факультете Бакинского Государственного Университета был проведен опрос респондентов (профессоров и студентов) в общем количестве 72, показатель опроса дан в таблице 2. Критерий оценки изменялся в пределах от 1 до 5.

Таблица 2

Матрица информации

Респонденты #	Безопасность жизни общества (X_1)	Экологические проблемы (X_2)	Здоровье (X_3)	Образование (X_4)	Семейное положение (X_5)	Экономический уровень (X_6)	Социально-экономическое положение страны (X_7)	Положение человека в обществе (X_8)	Сумма независимых величин (T_j)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	3	4	2	4	3	2	2	24
2	4	3	3	4	3	3	2	3	23
3	5	3	4	4	4	4	4	5	30
4	4	4	5	4	4	3	4	2	20
5	2	1	2	1	5	1	2	4	9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	3	3	4	3	4	3	3	4	27
7	4	3	4	4	5	3	3	4	25
8	3	2	3	5	5	1	3	2	23
9	2	1	2	4	5	3	2	3	12
10	5	3	5	4	5	3	4	4	33
11	3	3	4	4	5	4	3	4	25
12	3	3	4	3	4	3	4	4	28
13	4	2	4	4	5	5	4	5	31
14	3	2	4	4	4	4	3	4	26
15	2	4	4	3	5	4	4	4	20
16	2	2	3	3	4	4	3	3	24
17	3	3	4	4	5	4	3	4	25
18	2	2	2	1	3	3	2	2	16
19	3	4	3	2	4	3	2	3	24
20	4	2	3	2	4	3	3	2	23
21	4	2	2	3	3	3	2	2	17
22	4	4	4	4	5	4	4	5	34
23	4	3	5	5	5	4	5	4	32
24	3	2	4	5	4	2	3	4	22
25	3	3	4	3	4	4	3	3	27
26	1	1	3	3	2	4	2	2	14
27	5	2	3	4	3	3	4	4	21
28	2	1	2	2	4	3	3	2	14
29	4	4	2	3	4	4	4	2	24
30	2	2	3	1	1	2	3	4	14
31	3	1	2	2	3	3	3	2	18
32	2	4	3	1	3	2	2	4	20
33	4	1	3	5	2	4	4	4	16
34	4	4	4	5	2	4	5	5	31
35	4	1	3	4	4	5	5	4	26
36	3	2	3	2	5	4	5	3	23
37	3	4	4	3	5	4	4	2	22
38	3	3	4	3	4	4	4	3	28
39	3	1	3	4	5	2	3	3	12
40	3	1	2	1	3	2	1	1	14
41	3	1	2	3	4	3	3	2	16
42	1	1	1	1	3	2	2	1	9
43	1	1	1	1	3	1	2	1	6
44	1	1	1	1	5	4	4	3	12
45	1	1	2	1	3	2	2	1	10
46	1	1	3	1	5	3	4	3	12
47	1	1	1	1	2	1	2	1	10
48	1	1	1	1	5	5	1	1	16
49	1	1	1	1	3	3	1	1	12
50	3	1	2	1	4	2	1	1	8
51	3	3	1	3	4	3	3	2	15
52	2	1	1	2	1	1	2	1	11
53	1	1	1	4	3	5	3	1	10
54	5	2	3	1	4	3	5	3	19
55	5	3	3	1	4	3	5	3	22
56	2	2	3	4	4	3	3	3	24
57	3	3	4	4	4	4	4	4	30
58	3	2	3	3	4	3	3	3	18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	1	2	2	3	4	3	4	5	18
60	2	1	2	3	4	4	4	4	20
61	4	2	4	4	4	3	3	4	26
62	3	2	4	4	4	3	4	4	26
63	2	2	3	3	4	4	4	5	22
64	5	3	3	5	4	4	5	4	33
65	2	1	1	4	2	3	2	3	14
66	5	4	4	4	4	3	4	3	26
67	2	1	3	4	5	2	2	3	12
68	2	2	3	4	3	3	3	3	16
69	5	2	3	4	5	3	4	3	24
70	2	2	4	4	4	2	3	3	24
71	3	3	4	2	5	2	3	1	13
72	2	3	3	4	5	4	4	5	31
$N=72$	$\sum X_1 = 210$	$\sum X_2 = 156$	$\sum X_3 = 211$	$\sum X_4 = 214$	$\sum X_5 = 280$	$\sum X_6 = 225$	$\sum X_7 = 228$	$\sum X_8 = 216$	$\sum_{j=1}^m T_j = 1462$

Среднее значение баллов (\bar{P}) опрошенных респондентов равно:

$$\bar{P} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i = \frac{210 + 156 + 211 + 214 + 280 + 225 + 228 + 216}{8} = \frac{1740}{8} = 217.5; \quad (3)$$

Сумма квадратного отклонения равна:

$$\begin{aligned} \nabla^2 = \sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2 &= (210 - 217.5)^2 + (156 - 217.5)^2 + (211 - 217.5)^2 + (214 - 217.5)^2 + \\ &+ (280 - 217.5)^2 + (225 - 217.5)^2 + (228 - 217.5)^2 + (216 - 217.5)^2 = 7968 \end{aligned} \quad (4)$$

Сумма независимых величин равна: $\sum_{j=1}^m T_j = 1462$;

Коэффициент согласованности экспертов (W) вычисляется по следующей формуле:

$$W = \frac{\nabla^2}{\frac{1}{2} Nn(N^2 - 1) - N \sum_{j=1}^{72} T_j} = \frac{7968}{\frac{1}{2} 8 \times 72(72^2 - 1) - 72 \times 1462} = \frac{7968}{1387440} = 0.006; \quad (5)$$

Уровень надежности коэффициента согласованности экспертов по распределению χ^2 между расчетными и показателями, взятыми из таблицы равны:

$$\chi^2_{\text{расч.}} = \frac{\sum_{j=1}^7 T_j^2}{\frac{1}{2} Nn(N^2 - 1) - \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^7 T_j} = \frac{7968}{\frac{1}{2} \times 8 \times 72(72^2 - 1) - \frac{1}{71} \times 1462} = \frac{7968}{149268341} = 0.005; \quad (6)$$

В этой ситуации рассматриваются 3 случая:

- а) $\chi^2_{\text{расч.}} < \chi^2_{\text{таб.}}$ - численное значение коэффициент согласованности на высоком уровне надежности;
- б) $\chi^2_{\text{расч.}} = \chi^2_{\text{таб.}}$ - коэффициент согласованности на границе надежности;
- в) $\chi^2_{\text{расч.}} > \chi^2_{\text{таб.}}$ - коэффициент согласованности ненадежен.

В нашем случае численное значение распределения $\chi^2_{\text{таб.}}$ при степени независимости $(n - 1) = 7$ в случае 98% обеспеченности надежности равно $\chi^2_{\text{таб.}} = 1.564$, так как получили $0,005 < 1.564$ ($\chi^2_{\text{расч.}} < \chi^2_{\text{таб.}}$), т.е. $\chi^2_{\text{расч.}} < \chi^2_{\text{таб.}}$ - численное значение коэффициента согласованности на высоком уровне надежности.

Таким образом, математическая модель (2), которая представлена восемью компонентами с высокой надежностью(98%), описывает качество жизни общества в Республике Азербайджан и ее можно рекомендовать для широкого применения в практике по всей территории Республики Азербайджан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ayyub B.M. Risk Analysis in Engineering and Economics. Chapman &Hall/Crc, A CRC Press Company, Boca Ration London, New York, Washington, D.C., 2003, 571 p.
2. Baldwin S., Godfrey C., Propper C. Quality of life – perspectives and policies. London: Routledge, 2008, 230 p.
3. Гавардашвили Н.Г. Аспекты, методология и теоретические исследования качества жизни общества (Магистрская работа) (на груз. яз.). Тбилиси, 2009, 86 с.
4. Гавардашвили Г.В. Экономика природопользования (Учебное пособие). Тбилиси, 2002, 55 с.
5. Гогсадзе Г. География населения (на груз. яз.). Тбилиси: СААПИ, 2008, 120 с.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA HƏYAT SƏVIYYƏSİNİN RİYAZI MODELLƏSMƏNİN TƏTBİQİ İLƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

N.QAVARDAŞVİLİ

XÜLASƏ

Azərbaycan Respublikasında həyat səviyyəsini qiymətləndirmək üçün Bakı Dövlət Universiteti Coğrafiya fakültəsinin tələbə və professor – müəllim heyəti ilə sorğu keçirilmişdir. “Ekspert qiymətləndirilməsi” metodu tətbiq olunmuş və səkkiz parametrlərdən istifadə edilmişdir: X_1 – əhəlinin həyat təhlükəsizliyi, X_2 – ekoloji vəziyyəti, X_3 – sağlamlıq, X_4 – təhsil, X_5 – ailə vəziyyəti, X_6 – iqtisadi inkişaf vəziyyəti, X_7 – ölkənin sosial – iqtisadi vəziyyəti, X_8 – insanın cəmiyyətdə mövqeyi. Ekspertlərin fikirlərinin uyğunluğu χ^2 paylanması ilə yerinə yetirilmişdir. 98% ehtimalı ilə ($\chi = 1.564$), demək olar ki, sorğu etibarlı həyata keçirilmiş və alınmış nəticələr 2008-2009 illərdə Azərbaycan Respublikasında real həyat şəraitini əks etdirir.

THE ESTIMATION OF THE QUALITY OF LIFE IN THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN USING THE METHOD OF MATHEMATIC MODELING

N.GAVARDASHVILI

SUMMARY

For the estimation of the quality of life of the society in the republic of Azerbaijan, students and professors from the faculty of Geography of Baku State University were surveyed. The method of “expert estimation”, which consists of 8 variables – X_1 –life security, X_2 – environment, X_3 - Health, X_4 - education, X_5 – family relations, X_6 – material wellbeing, X_7 – the rate of socio-economic development of the country, X_8 – social and community activities and distribution was used. In 98% of cases the coefficient of agreement among experts coincides with and corresponds to the real condition of life in the republic of Azerbaijan in 2008-2009, that proves the high reliability of the conducted research.