А.В. Ганичева
Тверская государственная сельскохозяйственная академия, г. Тверь
A.V. Ganicheva
Tver State Agricultural Academy, Tver

ОЦЕНКА ПОЛЕЗНОСТИ КОММУНИКАЦИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНДИВИДА

ESTIMATION OF UTILITY OF COMMUNICATIONS DEPENDING ON PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE INDIVIDUAL

Ключевые слова: полезность коммуникации, психологические характеристики индивида, резервная, страховая информация, оптимальна страховая информация

Keywords: utility of the communications, psychological characteristics of the individual, the reserve, insurance information, is optimum the insurance information

В работе введено понятие полезности коммуникаций, которая рассматривается в зависимости от психологических характеристик индивида. Определены понятия резервной и страховой информации, являющиеся важными характеристиками коммуникационного отношения, разработан метод нахождения оптимальной величины страховой информации.

In work the concept of utility of communications which is considered depending on psychological characteristics of the individual is entered. Concepts of the reserve and insurance information, being are certain by the important characteristics of the communication attitude. The method of a finding of optimum size of the insurance information is developed.

Оптимальные задачи, связанные с обменом информацией, являются одними из самых важных в области коммуникаций (Гаврилова, Хорошевский, 2001: 102).

Вопросы, связанные с классификацией индивидуумов согласно их функции полезности, рассмотрены (см.: Матричные игры, 1961: 280, 233; Дубров, 1999: 176, 67; Розен, 2002: 288, 131). Основная цель данной работы заключается в описании полезности коммуникаций на основе отношения индивидуумов к риску. Для этого решаются следующие задачи:

1. Определение полезности коммуникации, резервной и страховой информации.
2. Разработка метода отыскания оптимальной величины страховой информации.

Процесс обмена информацией представляет собой развивающееся во времени отношение двух строк: одна строка в данный интервал времени передает информацию, другая её принимает. Носителями информации могут быть слова, кадры фильма и т.п., образующие поток информации и являющиеся его единицами.

Величину потока можно характеризовать по размеру, например, количеством единиц потока за данный промежуток времени. Под воздействием различных факторов передаваемый поток часто лишь частично доходит до стороны, принимающей данную информацию, т.е. величина дошедшего потока уменьшается на некоторую величину. К примеру, в системе (преподаватель-учащийся) в процессе передачи информации объема D_1 от преподавателя к учащемуся с некоторой вероятностью p_1 возможна потеря информации в объеме L_1. В период передачи информации объема D_2 от учащегося к преподавателю также возможна с вероятностью p_2 потеря информации L_2 (неполное восприятие информации) вследствие нечетко сформулированных утверждений, нарушения логической последовательности, порядка связующих фрагментов т.п.

В связи со сказанным возникает необходимость поиска противодействия потере информации. Перечислим некоторые из них:

1) преподавателю рекомендуется несколько раз повторить (2-3 раза) основные фрагменты, не обязательно подряд – можно путем последовательных вставок;

2) преподавателю целесообразно в ходе изложения материала с определенной частотой задавать обучаемым вопросы с целью активизации в восприятии предлагаемого материала, а также с цель выяснения процента усвоения;

3) преподаватель во время опроса учащегося должен путем наталкивающих вопросов помочь отвечающему восстановить логическую последовательность и пробелы изложения, добиваться от обучаемого четкого понимания существа вопроса;

4) учащемуся рекомендуется в случае непонимания какого-либо фрагмента задавать вопросы, просить повторить непонятое;

5) учащиеся должны восполнять непонятое из соответствующих библиографических источников и т.д.

Таким образом, у преподавателя и обучаемого должна быть резервная информация объема, соответственно, V^n и V^y для противодействия (восполнения) потери L_1 и L_2 соответственно. У преподавателя V^n слагается из повторений ключевых моментов и сложно усвояемых фрагментов, вопросов для выяснения степени усвоения, например, в период чтения лекции, а также во время опроса обучаемых. У учащихся V^y включает в себя, например, вопросы к преподавателю во время лекций, практических, лабораторных занятий, консультаций, а также вопросы к сокурсникам, понимающим данный материал, обращение к библиографическим источникам.

Итак, в результате перечисленных выше мероприятий 1) – 3) объем информации $D_1 - L_1$ может увеличиться на некоторую величину W^n. Эта информация является следствием резервной информации V^n и называется страховой информацией. Отношение $\frac{V^n}{W^n} = \nu^n$ характеризует долю объема резервной информации в объеме W^n. В результате мероприятий 4) - 5) объем D_2- L_2 может увеличиться на некоторую величину W^y, соответствующая информация является следствием резервной информации V^y. Отношение $\frac{V^y}{W^y} = \nu^y$ характеризует долю объема резервной информации в объеме W^y.

Под воздействием различного рода факторов возможны два исхода изменения D_1. В результате первого исхода x_1 происходит потеря информации объема L_1 и компенсации её за счет страховой информации, увеличившей объем на величину $\nu^n W^n + W^n$, с вероятностью p_1 величина D_1 изменяется на величину $-L_1 + \nu^n W^n + W^n$. При втором исходе x_2 с вероятностью $1 - p_1$ не происходит потери информации, не происходит также и приобретения новой информации, просто объем D_1 увеличивается на соответствующий объем резервной информации.

Аналогичные исходы возможны также и при изменении D_2. А именно, при исходе y_1 с вероятностью p_2 объем D_2 изменяется на величину $-L_2 + \nu^y W^y + W^y$, при исходе y_2 объем D_2 с вероятностью $1 - p_2$ изменяется на $\nu^y W^y$.

Средняя полезность такого рода коммуникации для преподавателя запишется в виде

$$\overline{U}_1 = p_1 U_1(x_1) + (1 - p_1) \cdot U_1(x_2),$$

где $U_1(x)$ - функция полезности данного преподавателя с точки зрения передачи им информации данному обучаемому, x – определяемая оценка исхода, $x_1 = D_1 - L_1 + \nu^n W^n + W^n$, $x_2 = D_1 + \nu^n W^n$.

Средняя полезность коммуникации для студента запишется как

$$\overline{U}_2 = p_2 U_2(y_1) + (1 - p_2) \cdot U_2(y_2),$$

где $U_2(y)$ - функция полезности данного обучаемого по передаче им информации (своих знаний) преподавателю, y - ожидаемая оценка исхода, $y_1 = D_2 - L_2 + \nu^y W^y + W^y$, $y_2 = D_2 + \nu^y W^y$.

Функции полезности коммуникаций можно определять аналогично процедуре Неймана-Моргенштерна (Матричные игры, 280,233) с привлечением психологических тестов. Поэтому как показано в (Матричные игры, 280,233; Дубров, 176,67), можно выделить следующие основные типы личности: 1) не склонен к риску, 2) безразличен к риску, 3) склонен к риску, 4) объективное отношение к риску, 5) азартное отношение к риску, 6) осторожное отношение к риску , 7) отношение к риску бедняка, 8) отношение к риску богача, 9) заурядное отношение к риску, 10) выгодное отношение к риску, 11) отчаянное отношение к риску.

Функции полезности перечисленных психологических типов показаны на рис.1.1-1.11 соответственно.

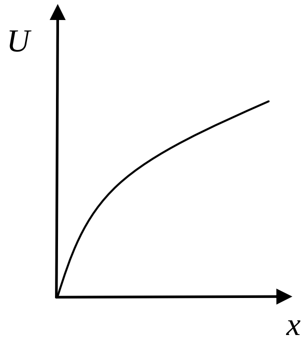

Рис. 1.1

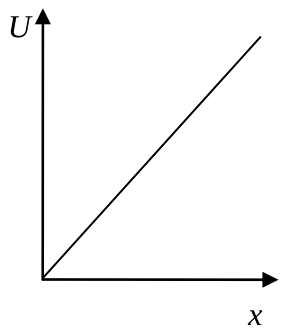

Рис. 1.2

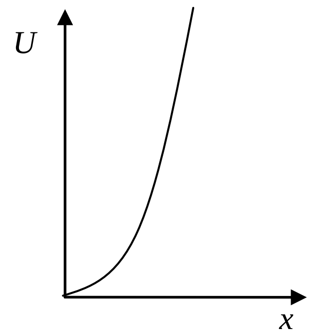

Рис. 1.3

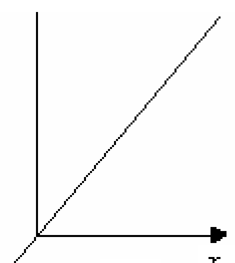

Рис. 1.4

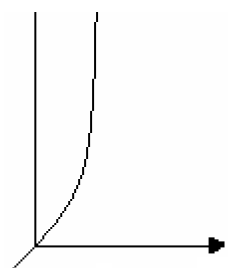

Рис. 1.5

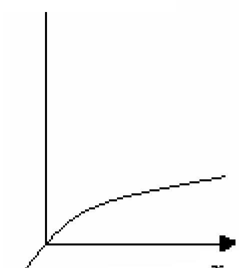

Рис. 1.6

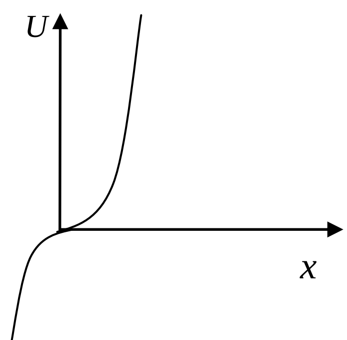

Рис. 1.7

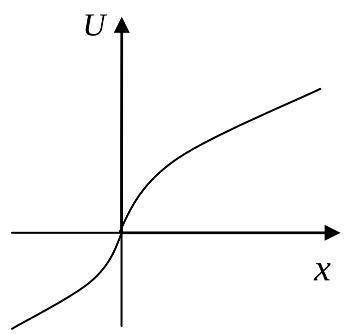

Рис. 1.8

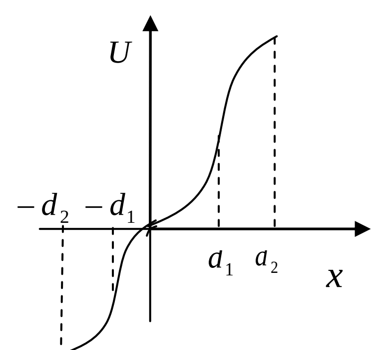

Рис. 1.9

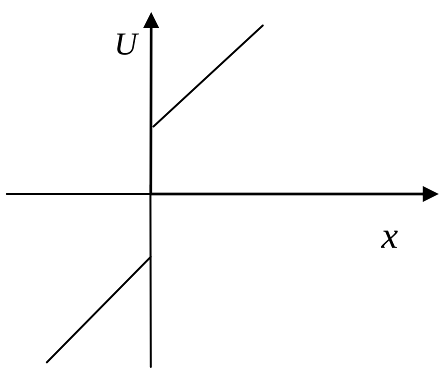

Рис. 1.10

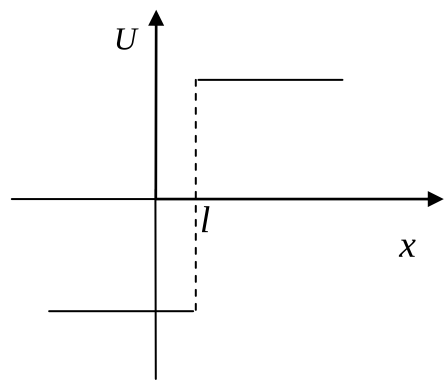

Рис. 1.11

Согласно общепринятой терминологии, не склонный к риску индивид имеет вогнутую функцию полезности, безразличный к риску – функцию полезности в виде прямой линии, склонный к риску – выпуклую функцию, при отношении к риску бедняка при $x \geq 0$ - выпуклая, при $x < 0$ - вогнутая, отношение богача – при $x < 0$ функция полезности выпуклая, при $x \geq 0$ - вогнутая, при заурядном отношении к риску – выпуклая – вогнутая – выпуклая - вогнутая.

В общем случае страховая информация W^n заключена в границах от W_1^n до W_2^n, причём W_1^n и W_2^n могут совпадать. Аналогично W^y заключена в границах от W_1^y до W_2^y.

Одна из основных задач коммуникационных отношений заключается в определении оптимального значения $w^{\text{п}}_{опт}$ ($w^{\text{y}}_{опт}$) страховой информации W^n (W^y), которая максимизирует функцию полезности. Эту задачу можно решить с использованием алгоритма поиска наибольшего значения функции. Особый интерес представляет случай, когда $p_1 = v^n$ и $p_2 = v^y$. Результаты получаются следующие.

1. Пусть рассматриваются зоны вогнутости функций полезности U_1 преподавателя и U_2 учащегося и w_n^0 - стационарная точка значения W^n, w_y^0 - то же самое для W^y (стационарная точка – точка, в которой первая производная функции полезности равна нулю). Тогда, если $w_n^0 = L_1 \leq W_2^n$, то в промежутке вогнутости функции полезности её наибольшее значение будет $\overline{U}_{1наиб} = \overline{U}_1(O_1 + v^n \cdot L_1)$, $w^{\text{п}}_{опт} = L_1$, аналогично $\overline{U}_{2наиб} = \overline{U}_2(O_2 + v^y \cdot L_2)$.

2. Если $L_1 > W_2^n$ и $\overline{U}_1(W_1^n) \geq 0$, то $\overline{U}_{1наиб} = \overline{U}_1(W_2^n)$; если $L_1 > W_2^n$ и $\overline{U}_1(W_1^n) < 0$, то $\overline{U}_{1наиб} = \overline{U}_1(W_1^n)$. Совершенно аналогично определяется $\overline{U}_{2наиб}$.

3. В зонах выпуклости функций полезностей U_1 и U_2 оптимальная величина объёма страховой информации $w^{\text{п}}_{опт} = W_2^n$, $\overline{U}_{1наиб} = \overline{U}_1(W_2^n)$ при $\overline{U}_1(W_1^n) \geq 0$, и $w^{\text{п}}_{опт} = W_1^n$, $\overline{U}_{1наиб} = \overline{U}_1(W_1^n)$ при $\overline{U}_1(W_1^n) < 0$. Аналогично для учащегося.

4. В зонах линейной зависимости функций полезностей при $p_1 = v^n$ ($p_2 = v^y$) функция $\overline{U}_1(U_2)$ не зависит от $W^n(W^y)$, $w^{\text{п}}_{опт} = \min(W_1^n, L_1)$, ($w^{\text{y}}_{опт} = \min(W_1^y, L_2)$).

Особый интерес функционирования рассмотренной системы представляет случай, когда $w^{\text{п}}_{опт} = w^{\text{y}}_{опт}$. Для упрощения выкладок допустим, что $[W_1^n, W_2^n] = [W_1^y, W_2^y]$, $\min(W_1^n, L_1) = \min(W_1^n, L_2) = W_1^n$, $\overline{U}_1(W_1^n) \geq 0$, $\overline{U}_2(W_1^y) \geq 0$, $W^n = L_1$ принадлежит отрезку $[W_1^n, W_2^n]$, $W^y = L_2$ не принадлежит отрезку $[W_1^y, W_2^y]$, l- параметр зависимости типа 11, одинаковый для S_1 и S_2. Для упрощения выкладок будем также считать, что параметры зависимости типа 9 для S_1 и S_2 одинаковые. Тогда на основе алгоритма определения оптимального значения страховки для преподавателя S_1 и учащегося S_2 получим матрицу, которую можно назвать *матрицей оптимального страхования*. В этой матрице через "вог" обозначены столбец и строка, для которых $U_c(y)$ вогнута на $[\alpha, \beta]$, через "вып" - то же самое для выпуклой на $[\alpha, \beta]$ функции $U_c(y)$. Итак, матрица оптимального страхования для рассматриваемого случая имеет вид:

		1	2	3	4	5	6	7		8		9		10	11
								вып	*вог*	*вып*	*вог*	*вып*	*вог*		
1		0	0	0	0	0	0	0	–	–	0	0	0	0	0
2			1	0	1	0	0	0	–	–	0	0	0	1	1
3				1	0	1	1	1	–	–	1	1	1	0	0
4					1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
5						1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6							0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	*вып*							1	–	–	1	1	1	0	0
	вог								0	0	–	0	0	0	0
8	*вып*									1	–	1	1	0	0
	вог										0	0	0	0	0
9	*вып*											1	1	0	0
	вог												0	0	0
10														1	1
11															1

Аналогично строится матрица оптимального страхования для случаев:

1) $W^n = L_1 \in [W_1^n, W_2^n], W^y = L_2 \in [W_1^y, W_2^y]$, 2) $W^n = L_1 \notin [W_1^n, W_2^n], W^y = L_2 \in [W_1^y, W_2^y]$, 3) $W^n = L_1 \notin [W_1^n, W_2^n], W^y = L_2 \notin [W_1^y, W_2^y]$,

4) S_1 и S_2 имеют разные параметры зависимости а) типа 9, б) типа 11,

5) $[W_1^n, W_2^n] \neq [W_1^y, W_2^y]$, 6) $\overline{U_1}(W_1^n) \leq 0, \overline{U_2}(W_1^y) \leq 0$, 7) $\overline{U_1}(W_1^n)$ и $\overline{U_2}(W_1^y)$ разных знаков, 8) $\min\{W_1^n, L_1\} = W_1^n, \min\{W_1^n, L_2\} = L_2$, 9) $\min\{W_1^n, L_1\} = L_1, \min\{W_1^n, L_2\} = W_1^n$,

10) $\min\{W_1^n, L_1\} = L_1, \min\{W_1^n, L_2\} = L_2$.

Итак, в работе определено понятие полезности коммуникации, введены понятия резервной и страховой информации, разработан метод поиска оптимальной страховой информации. В этом заключается научная значимость и новизна работы.

Полученные результаты могут с успехом использоваться также в области страхования, психологии, экологии, экономики и т.п.

Литература

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы данных интеллектуальных систем. - СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
2. Дубров А.М. Моделирование рисковых ситуаций в экономике и бизнесе. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 176 с.
3. Матричные игры. Сборник переводов под ред. Н.Н. Воробьева. – М.: Издательство физико – математической литературы, 1961. - 280 с.

4. Розен В.В. Математические модели принятия решений в экономике. – М.: Высшая школа, 2002. - 288 с.

References

1. Gavrilova T.A., Khoroshevsky V.F. Intelligent database systems. - St. Petersburg.: Piter, 2001. - 384.
2. Dubrov A.M . Simulation of risk situations in economics and business. - Moscow: Finance and Statistics, 1999. - 176.
3. Matrix Games. Collection of translations ed. by N.N. Vorobyov. - M.: Publishing psycho-mathematical literature, 1961. - 280.
4. Rosen V. Mathematical models of decision-making in the economy. - Moscow: Higher School, 2002. - 288.

(0,4 п.л.)