

вья, заболеваемости, инвалидности и охраны здоровья населения // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2011. № 24. С. 279—281.

10. Жура С. Е., Смирнова И. Г. Управление развитием систем с использованием методов прогнозирования // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2012. № 3. С. 202—206.

## REFERENCES

1. Nizhegorodtsev R. M., Annenkov I. S. Computer literacy as the foundation of knowledge management in modern companies // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. № 3. P. 18—22.

2. Theory of statistics: textbook for bachelors / Edited by V. V. Kovalev. M.: Yurayt, 2014. 454 p.

3. Dyukina T. O. Comparative analysis of application of the distribution indicators on the example of the labor market of the region // News of the International Academy of agricultural education. 2012. Vol. 2. № 14. P. 49—51.

4. Dyukina T. O. Analysis of scientific potential of Russia: statistical aspect // News of the International Academy of agricultural education. 2012. Vol. 3. № 15. P. 19—22.

5. Dyukina T. O. Analysis of development of the market of health care in Russia // News of Saint-Petersburg state agrarian University. 2012. № 28. P. 296—299.

6. Dyukina T. O. Risk management using statistical methods // News of the International Academy of agricultural education. 2013. № 18. P. 135—141.

7. Top 150 Most Downloaded Paid Apps [Electronic resource]. URL: <http://xyo.net/app-downloads-reports/> (date of viewing: 23.03.2014).

8. Khvostenko P. V. Method of constructing the system of balanced indicators based on the interest of the stakeholders // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. № 3. P. 84—89.

9. Dyukina T. O. Methodological issues of creation the system of indicators characterizing the state of health, morbidity, disability and population health care // News of the Saint-Petersburg state agrarian University. 2011. № 24. P. 279—281.

10. Zhura S. E., Smirnova I. G. Management of systems development using the methods of forecasting // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. № 3. P. 202—206.

## 08.00.13 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

## 08.00.13 MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL METHODS OF ECONOMICS

УДК 330.45:338.24

ББК 65.012.121:65.290-09

**Ganicheva Antonina Valerianovna**,  
candidate of physical-mat. sciences,  
associate professor, head of the department of mathematics  
and computer engineering of Tver State Agricultural  
Academy,  
Tver,  
e-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

**Ганичева Антонина Валериановна**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент,  
зав. кафедрой математики  
и вычислительной техники Тверской государственной  
сельскохозяйственной академии,  
г. Тверь,  
e-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

**Ganichev Aleksey Valerianovich**,  
associate professor of the department of information  
science and applied mathematics of Tver State Technical  
University,  
Tver  
e-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

**Ганичев Алексей Валерианович**,  
доцент кафедры информатики и прикладной  
математики Тверского государственного  
технического университета,  
г. Тверь  
e-mail: alexej.ganichev@yandex.ru

## ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ РИСКОВЫХ СИТУАЦИЙ И ПРОЦЕССОВ

## DECISION-MAKING ON THE BASIS OF RISK SITUATIONS AND PROCESSES

*В статье определены такие понятия, как ситуация, процесс, риск, полезность, рискованные и безрисковые ситуации и процессы, приведенные риск и полезность. Выведены формульные соотношения, позволяющие рассчитывать риск и полезность для дискретного и непрерывного мно-*

*жества наблюдений при различной полноте информации об оцениваемых явлениях. Приведены таблицы степени полезности и степени риска, позволяющие оценивать и принимать решение в случае различных ситуаций и процессов. Рассмотрено сравнение ситуаций и процессов. Приведены*

примеры, иллюстрирующие применение формульных соотношений для оценки ситуаций в бизнесе.

*Such concepts as situation, process, risk, usefulness, risk and risk-free situations and the processes, given risk and usefulness are defined in the article. The formula ratios allowing calculating risk and usefulness for a discrete and continuous set of observations at various completeness of information about the assessed phenomena are presented. The tables of degree of usefulness and degree of risk that allow assessing and making decision in various situations and processes are provided. Comparison of situations and processes is examined. The examples illustrating application of the formula ratios for assessment of situations in business are given.*

*Ключевые слова: принятие решений, ситуация, процесс, множество факторов, множество результатов, риск, полезность, приведенный риск, приведенная полезность, степень риска (полезности), эффективность ситуации (процесса).*

*Keywords: decision-making, situation, process, number of factors, number of results, risk, usefulness, given risk, given usefulness, degree of risk (of usefulness), efficiency of a situation (process).*

## Введение

Принятие решений — важная задача, возникающая в социально-экономической, производственной, бытовой сфере, где часто приходится принимать сложные решения с очень весомыми последствиями. Для принятия решений часто используется теория риска и полезности. О важности и практической распространенности данной задачи можно судить по большому количеству публикаций, освещающих различные экономические приложения данной теории к различным экономическим явлениям. Например, в статье [1] рассмотрено управление рисками инновационного проекта, в [2] — понятие риска, классификация, характеристика типичных видов банковских рисков и системы управления рисками в российских банках, в [3] — оценка рисков при внутрикорпоративных расчетах. При принятии решений важно уметь правильно описать условия, в рамках которых принимается решение, то есть оценить соответствующие ситуацию или процесс. Ситуация характеризуется множеством значений факторных признаков  $X$  и множеством значений результативных признаков  $Y$ . Часто  $X$  и  $Y$  являются случайными величинами. Это означает, что любой результат ситуации, равно как и значения факторных признаков, определяющих этот результат, представляет собой событие, заключающееся в том, что некоторая случайная величина приняла данное значение или значение, меньше (больше) данного. Поэтому множество факторов можно рассматривать как множество значений некоторой случайной величины  $X$ . Аналогично множество результатов можно рассматривать как множество значений некоторой случайной величины  $Y$ . Так, если опыт — это вложение инвестиций в проект, факторы опыта — возможные значения вложений, результаты — соответствующие значения прибыли, то  $X$  — величина инвестиций в данный проект, а  $Y$  — соответствующая прибыль. Если  $X$  и  $Y$  зависят от времени  $t$ , то имеем процесс: например, в экономике — инновационный или инвестиционный процесс.

Важными характеристиками ситуаций и процессов яв-

ляются риск и полезность. Если риск равен нулю, то ситуация или процесс будут безрисковыми, в противном случае используются термины «рисковая ситуация», «рисковый процесс». В литературе встречаются разные определения риска и полезности [4], которые на первый взгляд выглядят в достаточной степени разными и не связанными друг с другом. В предлагаемой работе будет дано общее определение среднего риска и полезности и показано, что многие другие определения и расчетные формулы являются частными случаями общих определений среднего риска и полезности.

Цель данной работы заключается в разработке метода оценки рисков ситуаций и процессов, позволяющего принимать решения при различной полноте исходной информации, а также сравнивать ситуации и процессы. Основные задачи работы: 1) определить риск и полезность для дискретного и непрерывного множества факторов; 2) ввести показатель степени риска (полезности), позволяющий производить сравнение ситуаций (процессов).

## 1. Риск и полезность для дискретного множества факторов и результатов

Сначала рассмотрим случай двух случайных величин. Пусть  $X$  и  $Y$  — дискретные случайные величины, характеризующие соответственно множество факторов и множество результатов, причем  $x_i$  ( $i = 1, n$ ) и  $y_j$  ( $j = 1, m$ ) — их соответствующие значения. Полезность  $u$  и риск  $r$  являются функциями от  $X$  и  $Y$ . Средние риск и полезность ситуации в этом случае можно определить соответственно по формулам:

$$\bar{r} = \sum_i \sum_j k(x_i, y_j) \cdot r(x_i, y_j) \cdot p(y_j / x_i) \cdot p(x_i), \quad (1)$$

$$\bar{u} = \sum_i \sum_j s(x_i, y_j) \cdot u(x_i, y_j) \cdot p(y_j / x_i) \cdot p(x_i), \quad (2)$$

где: коэффициент  $k$  — коэффициент сожаления;

$s$  — коэффициент полезности, дающие соответственно оценку потери и прибыли при результате, связанном со значением  $Y = y_j$  при факторе, определяемом значением  $X = x_i$ ,  $r(x_i, y_j)$  — риск при условии, что  $X = x_i$  и  $Y = y_j$ ,  $u(x_i, y_j)$  — полезность при условии, что  $X = x_i$  и  $Y = y_j$ . Средние риск и полезность зависят от вероятностей факторов, условных вероятностей результатов, коэффициентов сожаления и полезности, а также частных значений  $r(x_i, y_j)$  и  $u(x_i, y_j)$  соответственно.

В самом деле при определении среднего риска (средней полезности) необходимо знать потери (полезность) результата  $y_j$  при факторе  $x_i$ , а также то, насколько вероятны данные фактор и результат, и отношение субъекта, принимающего решение, к данным потерям и полезности. Определенные соответственно по формулам (1) и (2) средние риск и полезность можно использовать как характеристики качества принятия решений как для статистических, так и для стратегических игр. Возможны частные случаи формул (1) и (2). Например, в (1) ((2)) множитель  $r(x_i, y_j)$  ( $u(x_i, y_j)$ ) может отсутствовать. Может отсутствовать множество результатов  $Y$ , тогда:

$$\bar{r} = \sum_i k(x_i) \cdot p(x_i), \quad \bar{u} = \sum_i s(x_i) \cdot p(x_i). \quad (3)$$

В этом случае  $\bar{r}$ ,  $\bar{u}$  являются характеристиками ситуа-

ции, определяемой только множеством внутренних факторов  $X = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$ . Обозначим через  $\text{Pr}(x, y)$  прибыль, зависящую от факторов  $x$  и  $y$ . Если  $a = \max_{x_i, y_j} \text{Pr}(x_i, y_j)$  при  $n_1(y_j) \leq x_i \leq n_2(y_j)$  и  $m_1(x_i) \leq y_j \leq m_2(x_i)$ , то  $r$  можно выразить из (3), если заменить коэффициент  $k$  на  $\text{Pr}(x_i, y_j)$  с последующим вычитанием полученного значения из  $a$ .

Мерой риска некоторого коммерческого или финансового решения обычно считается среднее квадратическое отклонение или дисперсия показателя эффективности этого решения или операции. Для централизованной случайной величины  $X$  этот риск описывается формулой (3) при  $k(x_i) = x_i^2$ . Формула (3) для  $u$  используется, например, в [4] для характеристики полезности.

Обобщим формулы (1) и (2) на многомерный случай. Множество факторов и результатов представляют собой декартовы произведения множеств. Допустим, ситуация характеризуется декартовым произведением  $X_1 \times X_2 \times \dots \times X_i \times \dots \times X_n$  нескольких множеств факторов  $X_i (i = 1, n)$  и декартовым произведением  $Y_1 \times Y_2 \times \dots \times Y_j \times \dots \times Y_m$  множеств результатов  $Y_j (j = 1, m)$  с соответствующими значениями

$$x_{ik} (i = \overline{1, n}, k = \overline{1, l_i}) \text{ и } y_{jp} (j = \overline{1, m}, p = \overline{1, s_j}).$$

Тогда полезность и риск являются функциями случайных величин  $X_i$  и  $Y_j$  и определяются по формулам:

$$\bar{r} = \sum_i \sum_j k(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{il_i}, y_{j1}, y_{j2}, \dots, y_{js_j}) \cdot r(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{il_i}, y_{j1}, y_{j2}, \dots, y_{js_j}) \cdot p(y_{j1}, y_{j2}, y_{js_j} / x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{il_i}) \cdot p(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{il_i}), \quad (4)$$

$$\bar{u} = \sum_i \sum_j s(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{il_i}, y_{j1}, y_{j2}, \dots, y_{js_j}) \cdot u(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{il_i}, y_{j1}, y_{j2}, \dots, y_{js_j}) \cdot p(y_{j1}, y_{j2}, y_{js_j} / x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{il_i}) \cdot p(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{il_i}). \quad (5)$$

В некоторых источниках [4] функция полезности рассматривается как функция, зависящая от величин  $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$ , то есть без учета элемента случайности, что вероятно в случае, если все исходы равновозможны. Это частный случай определения (5).

Формулы (1) — (5) рассматриваются для случая, когда ситуация связана с множеством факторов и соответствующих результатов. Однако встречаются такие ситуации и процессы, которые характеризуются множеством связанных случайных величин  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , без выделения факторов и результатов. Примером такого рода является аварийная ситуация в устройстве, состоящая из  $k$  блоков, содержащих по  $m_i (i = \overline{1, k})$  элементов, моделируемая совокупностью  $k$  дискретных случайных величин  $X_i (i = \overline{1, k})$ , значения  $x_{ij} (i = \overline{1, k}, j = \overline{1, m_i})$  каждой из которых представляют собой номера элементов. В этом случае средние риск и полезность можно вычислять по формулам:

$$\bar{r} = \sum_i k(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im_i}) \cdot p(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im_i})$$

$$\bar{u} = \sum_i U(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im_i}) \cdot p(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im_i}), \quad (6)$$

то есть средний риск и средняя полезность зависят от вероятности распределения факторов (случайных величин), характеризующих ситуацию, и от соответствующих коэффициентов сожаления и полезности. Для случайного процесса случайные величины, вероятности распределения, коэффициенты сожаления и полезности зависят от времени, а соответствующие формулы для вычисления средних риска и полезности аналогичны формулам (1) — (6). Отметим, что полезность может быть как по-

ложительной, так и отрицательной, а риск по определению всегда неотрицателен. Не нарушая общности, будем рассматривать далее случай (1) — (2). Поскольку  $p(y_j / x_i) \times p(x_i) = p(x_i, y_j)$ , формулы (1) и (2) можно представить соответственно в виде:

$$\bar{r} = \sum_i \sum_j k(x_i, y_j) \cdot r(x_i, y_j) \cdot p(x_i, y_j), \quad (7)$$

$$\bar{u} = \sum_i \sum_j s(x_i, y_j) \cdot u(x_i, y_j) \cdot p(x_i, y_j). \quad (8)$$

**Пример 1.** Предположим, что  $x_1, x_2, x_3$  — возможные варианты вложения инвестиций в данный проект,  $y_1, y_2$  — результаты вложения, матрица вероятностей  $p(x_i, y_j)$  их совместного осуществления задана табл. 1. Коэффициенты сожаления и полезности показаны в табл. 2, 3 соответственно.

Таблица 1

**Зависимость прибыли от варианта вложения инвестиций**

	$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y_j$				
$y_1$		0,15	0,2	0,1
$y_2$		0,25	0,1	0,2

Таблица 2

**Коэффициенты сожаления**

	$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y_j$				
$y_1$		2	1	1,5
$y_2$		3	2,5	1

Таблица 3

**Коэффициенты полезности**

	$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y_j$				
$y_1$		4	6	7,8
$y_2$		8,2	4	5,9

Требуется оценить ситуацию вложения инвестиций в данный проект. По формулами (7) и (8) имеем:

$$\bar{r} = 2 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,2 + 1,5 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,25 + 2,5 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,2 = 1,85 \text{ (д.е.);}$$

$$\bar{u} = 4 \cdot 0,15 + 6 \cdot 0,2 + 7,8 \cdot 0,1 + 8,2 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,1 + 5,9 \cdot 0,2 = 6,21 \text{ (ютилей).}$$

Итак, риск вложения инвестиций в данный момент в проект составляет 1,85 денежной единицы (д.е.), а полезность этого мероприятия (ситуации) составляет 6,21 ютилей. Спрашивается: много это или мало? Плохо это или хорошо? Дело в том, что по полученным абсолютным показателям трудно высказать однозначное мнение. Поэтому целесообразно введение относительных (приведенных) показателей. Для этого из условия задачи находятся максимальные значения риска и полезности:  $r_{max}$  и  $u_{max}$ . Приведенная полезность ситуации (процесса) определяется как отношение средней полезности ситуации (процесса) к максимальной полезности ситуации (процесса):

$$u_{пр} = \frac{\bar{u}}{u_{max}}. \quad (9)$$

Очевидно, приведенная полезность — безразмерная дробь-

ная величина. На ее основе можно задать таблицу степени полезности (аналогичную таблице оценок Харрингтона):

Таблица 4

Степень полезности	
Значения приведенной полезности	Оценка степени полезности
0 – 0,2	почти отсутствует небольшая средняя большая очень большая
0,2 – 0,35	
0,35 – 0,6	
0,6 – 0,8	
0,8 – 1,0	

Аналогичную оценку можно ввести и для риска, а именно: приведенный риск вычисляется по формуле:

$$r_{пр} = \frac{\bar{r}}{r_{max}}, \tag{10}$$

является дробной безразмерной величиной, дает возможность оценить степень риска ситуаций и процессов аналогично степени полезности (табл. 4). Вернемся к рассмотренному примеру 1. Найдем:

$$u_{max} = \max\{4; 6; 7; 8; 8,2; 4; 5,9\} = 8,2; \quad r_{max} = \max\{2; 1; 1,5; 3; 2,5; 1\} = 3;$$

$$u_{пр} = \frac{6,21}{8,2} = 0,76, \text{ или } 76\%; \quad r_{пр} = \frac{1,85}{3} = 0,62, \text{ или } 62\%.$$

Отсюда можно сделать вывод: мероприятие по инвестированию данного проекта оценивается приведенной полезностью в 76% и приведенным риском в 62%, то есть имеет большую полезность и достаточно большой риск. Введем в рассмотрение коэффициент:

$$\rho = \frac{u_{пр}}{r_{пр}}, \tag{11}$$

показывающий, какая часть  $U_{пр}$  приходится на единицу  $r_{пр}$ . Назовем его эффективностью ситуации. Данный коэффициент может быть использован для обобщенной характеристики ситуации (процесса) с учетом риска и полезности. Если  $\rho = 1$ , то ситуация в равной степени полезная и рискованная; если  $\rho < 1$ , то ситуация связана с убытком; если  $0 < \rho < 1$ , то ситуация более рискованна, чем полезна; если  $\rho > 1$ , то ситуация более полезна, чем рискованна. Эти же выводы справедливы и для процессов.

Для рассмотренного примера  $\rho = \frac{0,76}{0,62} = 1,23$ , следовательно, ситуация, связанная с вложением инвестиций в данный проект, будет более полезной, чем рискованной.

Показатель  $\rho$  можно использовать для сравнения ситуаций, а именно: более эффективной считается ситуация с его большим значением. Для процессов можно определить аналогичный показатель, зависящий от времени.

**2. Определение риска и полезности для непрерывного множества факторов и результатов**

Пусть множество факторов представляет собой множество событий, связанных со значениями некоторой непрерывной случайной величины  $X$ , имеющей данный закон распределения вероятностей  $f_1(x)$ . Это может быть, например, нормальный, равномерный, показательный закон. Пусть множество возможных результатов представляет собой множество событий, связанных со значениями некоторой случайной величины  $Y$  с условным законом распределения  $f(y/x)$ , а коэффициенты сожаления и полезности

являются значениями неслучайных функций  $k(x, y)$  и  $u(x, y)$  соответственно. Средние риск и полезность в этом случае можно вычислять соответственно по формулам:

$$\bar{r} = \iint_{(D)} k(x, y) \cdot r(x, y) \cdot f(x, y) dx dy, \tag{12}$$

$$\bar{u} = \iint_{(D)} s(x, y) \cdot u(x, y) \cdot f(x, y) dx dy, \tag{13}$$

где:  $D$  — область изменения  $x$  и  $y$ ,  $f(x, y) = f(y/x) \times f_1(x)$  — совместная плотность распределения случайных величин  $X$  и  $Y$ .

Если  $a = \max \text{Пр}(x, y)$  при  $n_1(y) \leq x \leq n_2(y)$  и  $m_1(x) \leq y \leq m_2(x)$ , то  $\bar{r}$  можно выразить из (12), если заменить  $k(x, y)$  на  $\text{Пр}(x, y)$  и затем вычесть результат из  $a$ .

Отметим, что из (12) — (13) как частные случаи получаются определения средних риска и полезности, когда случайные величины представляют собой признаки, характеризующие ситуацию, без отношения фактор/результат. В качестве коэффициента полезности  $s(x, y)$  можно рассматривать функцию, выражающую зависимость полезности от отношения данного индивида к риску [5; 6]. В качестве коэффициента риска  $k(x, y)$  можно рассматривать те функции из [5], в которых определяется полезность и для отрицательных значений ожидаемой денежной оценки.

**Пример 2.** При анализе вопроса инвестирования магазина тканей детально была изучена ситуация распродажи в субботние дни. Было установлено, что распродажа осуществлялась примерно по закону:

$$f(x, y) = \begin{cases} 1/500, & \text{если } 0,5 < x < 3; 100 < y < 300, \\ 0 & \text{в противном случае,} \end{cases}$$

где:  $x$  — длина отреза проданной ткани;  
 $y$  — стоимость отреза.

Полезность от продажи  $u(x, y)$  была оценена как  $x \times y$ , а прибыль — как  $c \times x \times y$ . Определить риск и полезность инвестирования такой торговли в субботние дни. Согласно (13) находим:

$$\bar{u} = \int_{0,5}^3 \int_{100}^{300} 1/500 \cdot x \cdot y dx dy = 1/500 \cdot \frac{x^2}{2} \Big|_{0,5}^3 \cdot \frac{y^2}{2} \Big|_{100}^{300} = 350 \text{ ютилей.}$$

При  $0,5 < x < 3, 100 < y < 300 \max u = \max(x \times y) = 3 \times 300 = 900$  ютилей. Оценим приведенную полезность:

$$u_{пр} = \frac{\bar{u}}{u_{max}} = \frac{350}{900} \approx 0,4 = 40\%.$$

Согласно таблице степени полезности, можно говорить о достаточно небольшой полезности инвестирования продажи тканей в субботние дни в данном магазине. По условию,  $\text{Пр}(x, y) = c \times x \times y = c \times u$ , и с учетом того, что максимальное значение полезности равно 900 ютилей, получаем  $\text{Пр}(x, y) = 900c$  (д. е.). По формуле (12):

$$\bar{r} = \int_{0,5}^3 \int_{100}^{300} (1/500)(900c - cxy) dx dy = 900c - 1/500 \left( c \frac{x^2}{2} \Big|_{0,5}^3 \cdot \frac{y^2}{2} \Big|_{100}^{300} \right) = 550c \text{ (д.е.).}$$

Для оценки проведенного риска найдем  $r_{max} = \max(900c - cxy)$  при  $0,5 \leq x \leq 3, 100 \leq y \leq 300$ . Нетрудно видеть, что  $r_{max} = 850c$ , и тогда:

$$r_{пр} = \frac{\bar{r}}{r_{max}} = \frac{550c}{850c} \approx 0,65, \text{ т.е. } 65\%.$$

Таким образом, можно утверждать, что риск инвестирования продаж тканей в субботние дни достаточно большой. Найдем  $\rho = \frac{0,4}{0,65} \approx 0,62$ , то есть ситуация продажи в субботние дни более рискованная, чем полезная. Следовательно, данное мероприятие невыгодно.

Естественным обобщением формул (12) — (13) являются

формулы, когда функции полезности, риска и плотности распределения определяются для случайных процессов.

#### **Заключение**

В статье показана процедура оценки ситуаций и процессов с точки зрения их риска и полезности и принятия соответствующего решения.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Копылов А. В., Игольникова О. С. Методика управления совместными рисками инновационного проекта на основе экономико-математических методов // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2010. № 2 (12). С. 131—134.
2. Трифонов Д. А. К вопросу о сущности и способах управления рисками банковского портфеля // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 1 (14). С. 168—176.
3. Маркина И. А., Переверзев Е. В. Оценка рисков при внутрикорпоративных расчетах // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2013. № 4 (25). С. 38—41.
4. Ганичев А. В., Ганичева А. В. Методы и модели принятия решений. Тверь: РГСУ, 2008. 115 с.
5. Ганичева А. В. Исследование влияния психологических характеристик индивида на величину страхования // Проблемы анализа риска. 2011. Т. 5. С. 81—97.
6. Ганичева А. В. Метод оптимального страхования // Управление экономическими системами: Электронный научный журнал. 2011. № 11 (35) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uecs.ru/uecs-35-352011/item/811-2011-11-28-07-39-31> (дата обращения: 03.10.2014).

#### **REFERENCES**

1. Kopylov A. V., Igolnikova O. S. Method of management of joint risks of the innovative project on a basis of economic-mathematical methods // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2010. № (12). P. 131—134.
2. Trifonov D. A. To the issue of essence and ways of management of the bank portfolio risk // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2011. № 1 (14). P. 168—176.
3. Markin I. A., Pereverzev E. V. Assessment of risks of the internal corporate estimations // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2013. № 4 (25). P. 38—41.
4. Ganichev A. V., Ganicheva A. V. Methods and models of decision-making. Tver: RGSU, 2008. 115 p.
5. Ganicheva A. V. Research of influence of psychological characteristics of the individual on an insurance size // Problems of the analysis of risk. 2011. Vol. 5. P. 81—97.
6. Ganicheva A. V. Method of optimum insurance // Management of economic systems: Electronic scientific magazine. 2011. № 11 (35) [Electronic resource]. URL: <http://www.uecs.ru/uecs-35-352011/item/811-2011-11-28-07-39-31> (date of viewing: 03.10.2014).