

Управление образовательными рисками

Татьяна С. Ильина¹ tosibguti@mail.ru

Никита Ю. Захаров² zakhar_1907@mail.ru

¹ кафедра иностранных и русского языков, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, ул. Кирова, 86, г. Новосибирск, Россия

² кафедра математического моделирования бизнес-процессов, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, ул. Кирова, 86, г. Новосибирск, Россия

Реферат. Постоянное развитие современного общества, диктует все новые и новые требования к подготовке высококвалифицированных сотрудников. В связи с этим, существует необходимость применения актуальных концепций риск-менеджмента, позволяющих принимать ответственные решения для управления деятельностью образовательных учреждений. С целью создать качественный инструмент по управлению образовательными рисками, в данной работе рассматриваются вопросы применения количественных методов для оценки рисков, в процессе осуществления образовательной деятельности в высших учебных заведениях. Для оценки рисков используется метод экспертных оценок. Компетентность экспертов и имеющийся у них специальный опыт, позволяет получить информацию, которая может быть использована для минимизации образовательных рисков и принятия управленческих решений. При подборе состава группы экспертов учитывается отсутствие личной заинтересованности, с целью повышения качества итогового решения. Для формирования группы экспертов проводится оценка уровня аргументированности изучаемого вопроса, с целью формирования компетентной группы экспертов. Далее экспертами оцениваются риски, присущие образовательной деятельности, согласно утвержденной шкале. Затем с помощью методов математической статистики рассчитывается обобщенное мнение экспертов и определяется средняя степень согласованности. Для этого вычисляется средний ранг для совокупности рисков, определяется отклонение среднего ранга от совокупности рисков и вычисляется коэффициент множественной ранговой корреляции. Данный коэффициент показывает степень согласованности мнений экспертов. Далее проводится оценка значимости коэффициента множественной ранговой корреляции, которая позволяет оценить качество полученного решения и подготовить заключение по полученным данным. В результате проведенного исследования были выявлены наиболее значимые риски для образовательной деятельности и приняты соответствующие меры, позволяющие минимизировать данные риски.

Ключевые слова: образовательная деятельность, количественный анализ, метод экспертных оценок, источник аргументации, оценка аргументированности, коэффициент конкордации, критерий согласия Пирсона

Educational risks management

Tatyana S. Il'ina¹ tosibguti@mail.ru

Nikita Yu. Zakharov² zakhar_1907@mail.ru

¹ Foreign and Russian Languages Department, Siberian State University of Telecommunications and Information Science, Novosibirsk, Kirov str, 86, Russia

² Mathematical Modeling of Business Processes Department, Siberian State University of Telecommunications and Information Science, Novosibirsk, Kirov str, 86

Summary. Constant development of modern society is setting higher requirements to specialist training. In this connection, risk-management concepts need to be developed in order to take important decisions for educational establishment management. To create a qualitative instrument for managing educational risks quantitative techniques for risks assessment in higher education are considered in the paper. Risk assessment has been made by experts. The data received has been used for minimizing educational risks in managerial decision making. Determining an expert panel absence of personal interest in the matter has been taken into account to increase the quality of decision-making. Expert grouping has been based on the reasonableness evaluation of the issue in question. Then experts have assessed the educational risks on the proposed scale. Overall expert assessments have been calculated using mathematical statistics and dimension of agreement has been determined. For this purpose, the average rank and the average rank deviation from the risk universe have been determined and a multivariable rank correlation coefficient has been calculated. The given coefficient shows the dimension of the expert agreement. And the importance of the multivariable rank correlation coefficient has been assessed for evaluating the quality of the decision made and making conclusions on the data obtained. As a result, the most relevant risks in education have been identified and adequate measures have been taken to minimize those risks.

Keywords: educational activity, quantitative analysis, method of expert assessment, source of reasoning, concordance coefficient, Pearson correlation coefficient

Введение

Успешное функционирование образовательных учреждений в современных условиях, невозможно без применения актуальных концепций риск-менеджмента, позволяющих принимать ответственные решения для управления деятельностью образовательных учреждений.

Для цитирования

Ильина Т. С., Захаров Н. Ю. Управление образовательными рисками // Вестник ВГУИТ. 2016. № 4. С. 290–295. doi:10.20914/2310-1202-2016-4-290-295

К сожалению, далеко не каждое образовательное учреждение имеет в своем распоряжении эффективную систему управления рисками, позволяющую идентифицировать и минимизировать возникающие угрозы. Это связано с различными факторами, во-первых, это достаточно сложная сфера деятельности. Ей присущи свои уникальные

For citation

Il'ina T. S., Zakharov N. Yu. Management of educational risks. *Vestnik VSUET* [Proceedings of VSUET]. 2016. no. 4. pp. 290–295. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2016-4-290-295

бизнес-процессы, которые не всегда поддаются строгой систематизации и однозначному определению. Во-вторых, это достаточно ограниченное финансирование сферы образования, которое не позволяет выделять необходимое финансирование на создание и развитие систем управления рисками.

Рассматривая вышеописанную ситуацию, автор считает актуальным проведение исследовательских работ в этом направлении, с целью создать качественный инструмент по управлению образовательными рисками, способный помогать принимать взвешенные управленческие решения, положительно отражающиеся на уровне качества образовательных услуг. В данной статье будет применен метод экспертных оценок, для рисков, выделенных в [1] и по результатам исследования сделаны соответствующие выводы.

1.1 Метод экспертных оценок

Для применения метода экспертных оценок была сформирована группа экспертов из четырех человек. Далее необходимо произвести оценку аргументированности ответов экспертов [2], для этого каждому эксперту предлагается оценить уровень влияния каждого вида источника на высказанное им мнение по пятибалльной шкале. Полученные оценки влияния каждого источника на степень аргументации представлены в таблице 1.

На основании данных таблицы 1 формируем данные об уровне аргументированности изучаемого вопроса экспертами по формуле (1).

$$A_{ij} = B_{ij} / B_{max}, 0 \leq A_{ij} \leq 1 \quad (1)$$

где A_{ij} – уровень влияния i -го источника информации на аргументированность j -го эксперта;

B_{ij} – балльная оценка i -го источника информации на аргументированность j -го эксперта; B_{max} – максимальный балл. Общая оценка аргументированности j -го эксперта $AЭ_j$ вычисляется по формуле (2):

$$AЭ_j = \sum A_{ij} / k, 0 \leq AЭ_j \leq 1 \quad (2)$$

где k – количество источников аргументации.

Чем ближе, значение $AЭ_j$ общей оценки аргументированности к единице, тем выше уровень аргументированности эксперта при изучении этого вопроса. Если эксперт получил оценку больше 0,5, то он входит в сформированную группу. Значение полученных результатов аргументированности экспертов представлены в таблице 2.

Затем сформированная группа экспертов проставляет оценки для каждого риска, которые были выделены на первом этапе работы и сведены в таблицу 3

Далее расставленные экспертами ранги для каждого риска были сведены в таблицу 4.

Каждый риск оценивался по десятибалльной шкале, где 1 – наименее существенный риск, а 10 – критический риск.

Так как в матрице имеются связанные ранги (одинаковый ранговый номер) в оценках всех четырех экспертов, произведем их переформирование. Переформирование рангов производится без изменения мнения эксперта, то есть между ранговыми номерами должны сохраниться соответствующие соотношения (больше, меньше или равно). Переформированные экспертные оценки рисков сведем в таблицу 5.

Таблица 1.

Оценка аргументированности группы экспертов

Table 1.

Expert argumentation assessment

Источник аргументации Reasoning power	Балльная оценка и степень влияния источника на мнение эксперта Score rating and reasoning power influence on expert opinion			
	«1Э»	«2Э»	«3Э»	«4Э»
	Количество лет работы в обсуждаемой области Experience in the field (years)	3	2	4
Степень образованности в области обсуждаемой проблемы Education level in the issue discussed	5	4	3	2
Отсутствие личной заинтересованности в обсуждаемой проблеме Lack of personal interest in the issue discussed	3	2	5	4
Деловитость, интуиция эксперта Expert efficiency, intuition	2	4	3	3

Таблица 2.

Оценка уровня аргументированности изучаемого вопроса экспертами

Table 2.

Expert assessment of issue argumentation level

Источник аргументации Reasoning power	Балльная оценка и степень влияния источника на мнение эксперта Score rating and reasoning power influence on expert opinion			
	«1Э»	«2Э»	«3Э»	«4Э»
Количество лет работы в обсуждаемой области (U1) Experience in the field (years)	3/5 = 0,6	2/5 = 0,4	4/5 = 0,8	2/5 = 0,4
Степень образованности в области обсуждаемой проблемы (U2) Education level in the issue discussed	5/5 = 1	4/5 = 0,8	3/5 = 0,6	2/5 = 0,4
Отсутствие личной заинтересованности в обсуждаемой проблеме (U3) Lack of personal interest in the issue discussed	3/5 = 0,6	2/5 = 0,4	5/5 = 1	4/5 = 0,8
Деловитость, интуиция эксперта (U4) Expert efficiency, intuition	2/5 = 0,4	4/5 = 0,8	3/5 = 0,6	3/5 = 0,6
Комплексная оценка аргументированности (U1 · U2 · U3 · U4)/4 Integral argumentation assessment	0,65	0,6	0,75	0,55
Соответствие условию $AЭ_j > 0,5AЭ_j > 0,5$ Compliance with the condition	Да	Да	Да	Да

Таблица 3.

Риски образовательной деятельности

Table 3.

Educational risks

№ п/п	Название риска Risks
1	Риск недостаточного набора абитуриентов Insufficient applicant pool
2	Риск недостаточного обеспечения уровня качества образовательных услуг Inadequate level of educational services quality
3	Риск несоответствия учебно-методического обеспечения современным требованиям Inadequacy of training and methodological support to modern requirements
4	Риск недостаточного финансирования образовательной деятельности Lack of education funding
5	Риск недостатка квалифицированных педагогических кадров Lack of qualified teaching staff
6	Риск недостаточного информационного обеспечения образовательного процесса Insufficient information support of educational process
7	Риск изменения конъюнктуры рынка Changes in the market
8	Риск повышения стоимости образовательных услуг Cost increase for educational services
9	Риск принятия неверных стратегических решений Making wrong strategic decisions
10	Риск некорректного распределения бюджетных средств Incorrect budget allocation
11	Риск потерь, связанных с некомпетентностью сотрудников вуза Losses due to university employees incompetence

Экспертные оценки рисков

Table 4.

Expert risk assessment

Риски Risks \ Эксперты Experts	1	2	3	4
1	3	2	3	4
2	6	7	9	7
2	9	5	6	7
4	8	6	7	5
5	9	9	8	6
6	8	3	5	4
7	5	2	4	3
8	6	4	8	5
9	7	7	8	8
10	7	9	6	6
11	9	6	10	8

Таблица 5.

Переформированные экспертные оценки рисков

Table 5.

Reformed expert risk assessment

Эксперты Experts \ Риски Risks	1	2	3	4	Сумма рангов S_j риска Risk ranks sum	Отклонение d_j Deviation	Отклонение d_j^2 Deviation
1	1	1,5	1	2,5	6	-18	324
2	3,5	8,5	10	8,5	30,5	6,5	42,25
2	10	5	4,5	8,5	28	4	16
4	7,5	6,5	6	4,5	24,5	0,5	0,25
5	10	10,5	8	6,5	35	11	121
6	7,5	3	3	2,5	16	-8	64
7	2	1,5	2	1	6,5	-17,5	306,25
8	3,5	4	8	4,5	20	-4	16
9	5,5	8,5	8	10,5	32,5	8,5	72,25
10	5,5	10,5	4,5	6,5	27	3	9
11	10	6,5	11	10,5	38	14	196
Σ	66	66	66	66	264		1167

С помощью методов математической статистики получаем обобщенное мнение экспертов. Определяется сумма рангов для каждого S_j риска по формуле (3).

$$S_j = \sum_{i=1}^m \alpha_{ij}, \quad (3)$$

где i – номер эксперта, $i = 1 \dots, m$; j – номер риска; $j = 1 \dots, n$. Чем меньше величина S_j риска, тем меньше его важность. Результаты расчета суммы рангов S приведены в таблице 5.

1.2 Степень согласованности мнений экспертов

Для наглядности полученных результатов оценок рисков построим гистограмму и полигон распределения сумм рангов по степени их значимости (рисунок 1), проведем классификацию факторов по сумме рангов.

Гистограмма (рисунок 1) позволяет сделать следующие выводы: наиболее значимыми оказались одиннадцатый, пятый, девятый и второй риски. Вторая группа по значимости включает

в себя третий, десятый, четвертый и восьмой риски. Третья группа включает в себя шестой, седьмой и первый риски. Итак, важнейшими для образовательной деятельности являются следующие риски: одиннадцатый, пятый, девятый и второй.

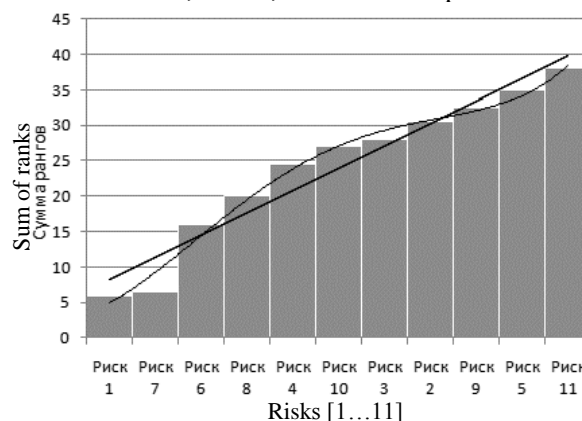


Рисунок 1. Гистограмма и полигон распределения сумм рангов

Figure 1. Histogram and ranks sums distribution polygon

Необходимо определить среднюю степень согласованности мнений экспертов, для осуществления дальнейших выводов и подведения результатов оценки рисков. Воспользуемся коэффициентом конкордации для случая, когда имеются связанные ранги (одинаковые значения рангов в оценках одного эксперта). Для этого необходимо вычислить средний ранг \bar{S} для совокупности рисков, который понадобится далее, по формуле (4).

$$\bar{S} = \sum_{j=1}^n S_j / n \quad (4)$$

где S_j – среднестатистическое значение риска; n – число рисков.

После определения среднего ранга для совокупности рисков определяется отклонение d_j среднего ранга j -го риска от среднего ранга совокупности рисков по формуле (5).

$$d_j = S_j - \bar{S} \quad (5)$$

После этого определяется число одинаковых рангов, поставленных экспертами каждому j -му риску – t_k и количество групп одинаковых рангов Q .

В науке мы часто сталкиваемся с вопросом согласия или согласованности в отношении между явлениями в стадии их рассмотрения [3].

Далее для непосредственно определения средней степени согласованности во мнениях экспертов производится вычисление коэффициента конкордации или коэффициента множественной ранговой корреляции W , введенного М. Кендаллом [4] по формуле (6), где T_i вычисляется по формуле (7).

$$W = \sum_{j=1}^n d_j^2 / [1/12m^2(n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i] \quad (6)$$

где d_j^2 – квадрат отклонения среднего ранга j -го риска от среднего ранга совокупности рисков, m – количество экспертов, n – количество рисков.

$$T_i = 1/12 \sum_{q=1}^Q t_q^3 - t_q \quad (7)$$

где Q – число связок (видов повторяющихся элементов) в оценках i -го эксперта; t_q – количество элементов в q -ой связке для i -го эксперта (количество повторяющихся элементов).

$$T_1 = [(2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3)] / 12 = 3,5$$

$$T_2 = [(2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 3)] / 12 = 2$$

$$T_3 = [(2^3 - 2) + (3^3 - 3)] / 12 = 2,5$$

$$T_4 = [(2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 3) + (2^3 - 2)] / 12 = 2,5$$

$$\sum_{i=1}^m T_i = 3,5 + 2 + 2,5 + 2,5 = 10,5$$

После вычисления T_i , подставим полученные числовые значения в формулу (6) и вычислим коэффициент конкордации:

$$W = 1167 / [1/12 \cdot 4^2(11^3 - 11) - 4 \cdot 10,5] = 0,68$$

Коэффициент конкордации Кендалла указывает текущую степень согласия между участниками упорядоченной группы, принимая во внимание различие между рангами [5]. Коэффициент конкордации может принимать значения в пределах от 0 до 1. При полной согласованности мнений экспертов коэффициент конкордации равен единице, иначе – нулю. Наиболее реальным является случай частичной согласованности мнений экспертов, в нашем случае коэффициент множественной ранговой корреляции равен 0,68, что говорит о наличии сильной степени согласованности мнений экспертов по вербально-числовой шкале Харрингтона [6].

Необходимо провести оценку значимости коэффициента конкордации. Для этого вычислим критерий согласия Пирсона по формуле (8).

$$\chi^2 = \frac{\sum_{j=1}^n d_j^2}{[1/12mn(n+1) + (1/n-1)\sum_{i=1}^m T_i]} \quad (8)$$

где m – количество экспертов, n – количество рисков, T_i – коэффициент, учитывающий наличие связанных вариантов у i -го эксперта.

$$\chi^2 = \frac{1167}{1/12 \cdot 4 \cdot 11(11+1) + (1/11-1) \cdot 10,5} = 27,17$$

Вычисленный χ^2 сравним с табличным значением для числа степеней свободы $K = n - 1 = 11 - 1 = 10$ и при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$. Так как χ^2 расчетный $\chi^2 = 27,17 >$ табличного (18,30704), то $W = 0,68$ – величина не случайная, а потому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

Заключение

Задача исследования заключалась в том, чтобы выяснить какие образовательные риски являются наиболее значимыми. В результате проведенного исследования на основе метода экспертных оценок выяснилось, что наиболее значимыми являются следующие риски: риск потерь, связанных с некомпетентностью сотрудников вуза, риск недостатка квалифицированных педагогических кадров, риск принятия неверных стратегических решений, риск недостаточного обеспечения уровня качества образовательных услуг. Следовательно, образовательным учреждениям необходимо в первую очередь обратить внимание на принятие мер по управлению данными рисками.

ЛИТЕРАТУРА

1 Захаров Н.Ю., Ильина Т.С. Количественный анализ рисков образовательных учреждений высшего образования // Российская научно-техническая конференция приуроченная ко Дню радио «Обработка информации и математическое моделирование». Новосибирск: СибГУТИ, 2016 (в печати).

2 Казначеева Н.Л., Моргунов А.В. Методический подход и разработка алгоритма выбора системы управления на промышленных предприятиях. Вестник СибГУТИ № 1, 2011. С. 46–53.

3 Verbic M., Kuzmin F. Coefficient of Structural Concordance and an Example of its Application // PanoEconomicus, 2014, № 2, С. 227–240.

4 Коэффициент конкордации Кендалла URL: <http://blog.any-p.ru/node/349> (Дата обращения 21.03.16).

5 Xia, Bo & Chan, Albert Measuring complexity for building projects: a Delphi study. // Engineering, Construction and Architectural Management, 2013. № 19(1), С. 7–24.

6 Постников В.М., Спиридонов С.Б. Подход к увеличению уровня согласованности мнений экспертов при выборе варианта развития системы обработки информации // Электронный научно-технический журнал. Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. № 6. С. 333–350

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Татьяна С. Ильина зав. кафедрой, кафедра иностранных и русского языков, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, ул. Кирова, 86, г. Новосибирск, Россия tosibguti@mail.ru

Никита Ю. Захаров аспирант, кафедра математического моделирования бизнес-процессов, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, ул. Кирова, 86, г. Новосибирск, Россия, zakhar_1907@mail.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Татьяна С. Ильина консультация в ходе исследования

Никита Ю. Захаров написал рукопись, корректировал её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 01.09.2016

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 02.11.2016

REFERENCES

1 Zakharov N. Yu., Il'ina, T.S., Quantitative risk analysis of educational institutions of higher education. Rossiiskaya nauchno-tehnicheskaya konferentsiya priurochennaya ko Dnyu radio "Obrabotka informatsii i matematicheskoe modelirovanie" [Russian scientific-technical conference dedicated to the radio Day "Information processing and mathematical modeling"]. Novosibirsk. SibSUTI, 2016 (in press).

2 Kaznacheeva N.L., Morgunov, A.V. Methodical approach and algorithm of choice of control system in industrial enterprises. *Vestnik SibGUTI* [Proceedings of SibSUTI] no. 1, 2011. pp. 46–53.

3 Verbic M., Kuzmin F. Coefficient of Structural Concordance and an Example of its Application. *PanoEconomicus*, 2014, no. 2, pp. 227–240.

4 Coefficient of concordance Kendall [Electronic resource]. Available at: <http://blog.any-p.ru/node/349> (accessed 21.03.16).

5 Xia, Bo & Chan, Albert Measuring complexity for building projects: a Delphi study. *Engineering, Construction and Architectural Management*. 2013 no. 19(1), pp. 7–24.

6 Postnikov V. M., Spiridonov S. B. Approach to increase level of consistency of experts when selecting a scenario for the development of information processing systems. *Elektronnyi nauchno-tehnicheskii zhurnal. Moskva: MGTU im. N.E. Bauman* [Electronic scientific-technical journal. Moscow, MGTU after the name of Bauman N. E.], 2013. pp. 333–350

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Tatyana S. Il'ina head of department, Foreign and Russian Languages Department, Siberian State University of Telecommunications and Information Science, Novosibirsk, Kirov str, 86, Russia, tosibguti@mail.ru

Nikita Yu. Zakharov graduate student, Mathematical Modeling of Business Processes Department, Siberian State University of Telecommunications and Information Science, Novosibirsk, Kirov str, 86, zakhar_1907@mail.ru

CONTRIBUTION

Tatyana S. Il'ina supervising the research

Nikita Yu. Zakharov wrote and edited the manuscript being responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 9.1.2016

ACCEPTED 11.2.2016