

УДК 65.012.22

**МЕТОДИКА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
СЦЕНАРНОГО АНАЛИЗА**

© **Бичевина А. С., 2021**

Иркутский государственный университет, г. Иркутск

В статье рассматривается методика количественной оценки рисков с применением сценарного анализа, применение которой позволяет организации определить приоритетные к управлению риски в зависимости от вероятности реализации пессимистического, реалистического или оптимистического сценариев при краткосрочном и долгосрочном планировании деятельности. Автор предлагает применить методику, используя адекватный закон распределения, который реализован в EXCEL. В статье приводятся результаты, полученные на статистической модели.

Ключевые слова: управление рисками, вероятность реализации риска, последствия реализации риска, ключевой индикатор риска, сценарный анализ

Организации в настоящее время сталкиваются с проблемой принятия решений в условиях полной или частичной неопределенности. Поэтому анализ рисков должен включать подробное рассмотрение источников рисков — ключевых индикаторов рисков (далее — Показатель) [1,2]. Для того, чтобы определить приоритетные к управлению риски, автором разработана методика количественной оценки рисков с применением сценарного анализа, а также разработана для расчета автоматизированная рабочая модель с помощью программного обеспечения Microsoft Excel (далее — Модель).

Главной задачей оценки является определение возможных факторов, влияющих на уровень рисков, то есть отклонений Показателя от допустимых и предельно-допустимых уровней Показателя.

Для каждого идентифицированного риска производится оценка по двум компонентам Показателя: вероятности реализации сценариев и значений последствий реализации сценариев [3,4].

При оценке риска используются следующие инструменты статистического анализа: частотный анализ, нормальный закон распределения, распределение Пуассона. Данные инструменты

позволяют анализировать исторические данные для определения оценки вероятностей и значений последствий реализации оптимистического, реалистического и пессимистического сценариев [5,6].

При определении ожидаемого значения последствий реализации риска изначально оцениваются значения последствий по всем сценариям, а затем с помощью пропорционального сложения определяется суммарное ожидаемое значение последствий реализации риска.

Оценка значимости уровня риска рассчитывается относительно отклонения суммарного ожидаемого значения последствий реализации риска от допустимого и предельно-допустимого уровней рисков.

Первый этап оценки заключается в выборе горизонта оценки, который соответствует сроку воздействия риска (Таблица 1). Оценка Показателя в разрезе нескольких горизонтов оценки позволит определить общую структуру рисков организации на каждый год и принять решение о приоритизации выполнения мероприятий по управлению рисками в разрезе от 1 года до 5 лет планирования мероприятий и необходимых для них затрат.

Таблица 1. Горизонт оценки для идентифицированных рисков

Длительность воздействия риска	Максимальный горизонт оценки	Горизонт оценки риска
Краткосрочный (до 1 года)	1 год	1 год
Среднесрочный (от 1 года до 3 лет)	3 года	1 год, 2 года, 3 года
Долгосрочный (свыше 3 лет)	5 лет	1 год, 2 года, 3 года, 4 года, 5 лет

Риски, оцененные при нескольких горизонтах оценки, позволяют отследить изменения значимости уровня риска при увеличении горизонта оценки. При увеличении горизонта оценки уменьшается значение моды нормального распределения, которое определяет значение вероятностей реализации сценариев, в результате чего вероятность оптимистического и пессимистического сценария увеличивается, а реалистического соответственно уменьшается. Также при увеличении горизонта оценки увеличиваются коэффициенты стандартного отклонения, используемые при построении распределения Пуассона, в результате чего увеличивается процент отклонения от запланированного значения Показателя. Описанные

зависимости объясняются увеличением неопределенности внутренней и внешней среды с течением времени, следовательно, последствия реализации сценариев при краткосрочном горизонте оценки могут отличаться от долгосрочного горизонта оценки, что напрямую влияет на значимость уровня риска. Также количество рисков в зависимости от горизонта оценки может меняться (уменьшаться/увеличиваться), что позволяет приоритизировать мероприятия по снижению рисков при долгосрочном планировании в зависимости от актуальности этих рисков.

Второй этап оценки — выбор показателей, относительно которых будет производиться оценка. Ключевые индикаторы рисков (КИР) — показатели,

изменение значений которых позволяет отследить и прогнозировать различные опасные события, а именно реализацию рисков. Различают четыре вида КИР: косвенные индикаторы, причинно-следственные индикаторы, индикаторы эффективности управления и индикаторы объема.

Примерами КИР могут быть:

- факторы риска, выраженные количественным способом (отклонение от технических параметров оборудования, отклонение от нормального температурного режима, отклонение от допустимого уровня задымленности, количество дней просрочки поставки комплектующих и т.д.);
- плановые показатели (в единицах измерения объема, денежных величинах, в процентах, коэффициентах и т.д.);
- время или стоимость запланированных работ или услуг и т.д.

Каждый идентифицированный риск может иметь от одного до нескольких Показателей, по причине воздействия от одного до нескольких факторов риска на реализацию этого риска. Для Показателей, относительно которых производится оценка, должны быть определены допустимые уровни КИР и предельно-допустимые уровни КИР.

Допустимый уровень КИР напрямую связан с планово-контрольными показателями или ключевыми показателями эффективности по видам деятельности. Отклонение от установленных планово-контрольных показателей чревато влиянием на статьи бюджета доходов и расходов организации. Следовательно, предельно-допустимые уровни КИР устанавливаются в соответствии со степенью влияния на превышение нормативов расхода различных видов ресурсов и на

превышение тех или иных расходных статей бюджета организации.

Допустимый уровень КИР — это интервал значения Показателя, при котором отсутствует отклонение от планово-контрольных показателей или данное отклонение не влияет на бюджет организации.

Предельно-допустимый уровень КИР — это интервал значения Показателя, при котором отклонение от планово-контрольных показатели приближено, но не превысило установленный пороговый уровень, или данное отклонение повлияло на превышение статей бюджета, но это превышение находится в допустимых пределах.

Превышение предельно-допустимого уровня КИР или недопустимый уровень КИР означает, что отклонение от планово-контрольных показателей превысило установленный пороговый уровень или данное отклонение повлияло на превышение допустимого значения статей бюджета. Превышение статей бюджета может оказаться критическим для организации и возникнет необходимость в разработке мероприятий по снижению значения КИР до интервала, соответствующему допустимому уровню КИР.

В Модели задаются исходные данные, которые включают влияние значимости Показателя на реализацию риска, допустимый уровень и предельно-допустимый уровень КИР (Рис.1).

Данные уровни могут быть выражены в натуральном выражении (в условных единицах измерения), но для упрощения расчетов итоговых значений и использования Модели для всех рисков организации данные уровни выражаются в процентах как отклонение от запланированного в организации значения Показателя.

A	B	C	D	E
№	наименование показателей	влияние значимости показателя на реализацию риска, %	допустимый уровень отклонения показателя от запланированного значения, %	предельно-допустимый уровень отклонения показателя от запланированного значения, %
1				
2	1	2	3	4
3	1	Показатель 1	45%	4
4	2	Показатель 2	20%	3
5	3	Показатель 3	15%	4
6	4	Показатель 4	13%	4,5
7	5	Показатель 5	7%	3,5
8			100%	5,1
9				
10		допустимый уровень риска	3,83	
11		предельно-допустимый уровень риска	4,907	

Рис. 1. Исходные данные для проведения оценки

Далее определяется допустимый уровень риска и предельно-допустимый уровень риска. Относительно допустимого уровня риска и предельно-допустимого уровня риска определяется значимость уровня риска. Сдерживание отклонений выбранных Показателей на допустимом уровне риска означает, что риск будет определен как

несущественный. Сдерживание отклонений выбранных Показателей между значениями допустимого уровня риска и предельно-допустимого уровня риска означает, что риск будет определен как существенный. Превышение предельно-допустимого уровня риска —

определение значимости уровня риска как критический.

Третий этап оценки заключается в формировании сценариев. Существует три вида сценариев. Уровни риска Показателей (допустимый, предельно-допустимый и недопустимый) коррелируются с видами сценариев (оптимистический, реалистический или базовый, пессимистический).

При отсутствии у Показателя отклонений от уровня КИР сценарий принимает оптимистический вид; при отличном от нуля отклонении значения Показателя, но меньшим чем предельно-допустимый уровень КИР, сценарий соответствует реалистическому виду; и при недопустимом (превышение предельно-допустимого уровня КИР) отклонении значений Показателя сценарий принимает пессимистический вид.

В Модели оптимистический, реалистический и пессимистический сценарий определяется изначально для каждого выбранного Показателя в соответствии с допустимым уровнем КИР и предельно-допустимым уровнем КИР. При определении итогового прогноза значимости уровня риска значения сценариев каждого Показателя суммируются пропорционально с учетом изначально заданного процента влияния каждого Показателя на реализацию риска.

Четвертый этап оценки — определение вероятной реализации сценариев. Каждому виду сценария соответствует вероятность реализации этого сценария. С помощью имитационного моделирования формируются данные о вероятности оптимистического, реалистического и пессимистического сценария [6,7].

Этапы имитационного моделирования можно выделить следующие:

- сбор исторических данных — значений выбранного Показателя за определенный период;
- проверка гипотезы о нормальном виде распределения исторических отклонений Показателя;
- определение среднего значения и стандартного отклонения массива исторических значений Показателя;
- определение стандартного отклонения для массива сгенерированных методом Монте-Карло данных при краткосрочном и долгосрочном прогнозе;
- генерация случайных чисел с помощью нормального распределения на основе значений исторических данных;
- частотный анализ сгенерированных данных для каждого горизонта прогноза;

- определение вероятности оптимистического, наиболее вероятного и пессимистического сценариев при краткосрочном и долгосрочном прогнозе.

Первый этап включает сбор значений выбранного для количественной оценки с применением сценарного анализа Показателя — статистические данные за определенный период (месяц/год). Исходные данные Показателя также включают наименование Показателя, допустимый уровень КИР и предельно-допустимый уровень КИР.

На втором этапе значения Показателя проверяются на подчиненность нормальному распределению, что впоследствии позволит использовать значения исторических данных при имитационном моделировании.

Третий этап позволяет выявить тенденцию отклонений Показателя за определенный период массива исторических данных. В Модели определяются основные коэффициенты, а именно среднее значение и стандартное отклонение, на которых будет базироваться прогноз.

На четвертом этапе определяется стандартное отклонение для краткосрочного и долгосрочного прогноза. С увеличением горизонта прогноза уровень энтропии снижается, то есть количество информации, позволяющей с уверенностью гарантировать будущие события, снижается. Таким образом, чем больше горизонт прогноза, тем больше стандартное отклонение для массива генерируемых данных. При горизонте планирования на 1 год стандартное отклонение для генерируемого массива данных равно стандартному отклонению исторических данных. Далее с увеличением лет стандартное отклонение для генерируемого массива данных увеличивается на 5 %.

После того, как рассчитаны стандартные отклонения для каждого горизонта оценки, проводится генерация случайных чисел с помощью нормального распределения. Данная генерация имитирует значения, которые могли бы получиться в соответствии с данными исторических значений в будущие периоды.

После того как сгенерированы значения для каждого горизонта оценки с помощью частотного анализа, определяются промежутки, которые включают сгенерированные по нормальному закону значения. На Рисунке 2 выделены цветом значения, которые соответствуют значениям вероятности реализации сценариев Показателя, относительно которого произведена оценка, в разрезе 5 лет. Зеленый цвет соответствует оптимистическому прогнозу, желтый — реалистическому, красный — пессимистическому.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	1 год	2 года	3 года	4 года	5 лет					шаг	0,3		мин из мин	-1,7244	макс	14,0	предел	5				
2	стандартное отклонение										мин											
3	1,82747	1,91885	2,01479	2,11553	2,22131					1 год	-1,01100677											
4	3,79442	4,01677	-0,6376	0,05993	6,31984					2 год	-1,52844916											
5	5,18752	3,93536	2,26134	1,52002	3,81584					3 год	-1,72438808											
6	4,94175	-0,5174	0,6942	4,55487	-0,9758					4 год	-1,53570369											
7	3,75559	-0,7241	2,06997	3,60574	5,62389					5 лет	-0,9757627											
8	5,05142	0,18284	3,10289	1,87878	2,22728																	
9	3,69625	2,69265	3,51477	0,86348	0,0592																	
10	2,57192	4,81548	3,22988	10,0253	4,46899					1 год	-1,0	1	1	-1,7	1	1	-1,5	1	1	-1,0	1	
11	1,56549	4,27819	5,87561	2,05604	1,49423					2	-0,71101	0	2	-1,2284	1	2	-1,4244	0	2	-1,2357	0	
12	4,04142	3,20447	4,29428	1,34447	1,98792					3	-0,41101	0	3	-0,9284	1	3	-1,1244	1	3	-0,9357	1	
13	3,92313	1,94944	4,89376	4,85023	0,79085					4	-0,11101	2	4	-0,6284	1	4	-0,8244	2	4	-0,6357	1	
14	1,00108	5,57929	5,64754	4,0886	2,6973					5	0,188993	1	5	-0,3284	3	5	-0,5244	1	5	-0,3357	1	
15	2,22461	0,9115	6,60277	2,87174	-0,7882					6	0,488993	1	6	-0,0284	1	6	-0,2244	1	6	-0,0357	2	
16	3,60226	3,86785	2,25712	1,50598	-0,9129					7	0,788993	1	7	0,27155	2	7	0,07561	1	7	0,2643	2	
17	1,93172	8,43248	2,4525	0,82162	2,99579					8	1,088993	4	8	0,37561	2	8	0,37561	2	8	0,5643	3	
18	5,05743	3,06271	3,50763	1,46266	7,04531					9	1,388993	5	9	0,87155	1	9	0,67561	3	9	0,8643	4	
19	4,28521	3,80538	0,2675	2,89967	2,47779					10	1,688993	5	10	1,17155	4	10	0,97561	3	10	1,1643	5	
20	3,27809	2,08457	2,84958	1,31318	2,86533					11	1,988993	2	11	1,47155	3	11	1,27561	2	11	1,4643	5	
21	4,24811	4,40297	3,31416	1,41805	1,18833					12	2,288993	6	12	1,77155	4	12	1,57561	2	12	1,7643	4	
22	2,51126	4,56549	2,10004	1,70993	0,02379					13	2,588993	10	13	2,07155	6	13	1,87561	6	13	2,0643	7	
23	1,12368	4,47117	3,21407	4,98483	0,85204					14	2,888993	3	14	2,37155	3	14	2,17561	7	14	2,3643	4	
24	2,47398	1,76032	3,29203	1,02655	-0,2321					15	3,188993	9	15	2,67155	4	15	2,47561	5	15	2,6643	4	
25	3,6854	2,94372	3,31665	5,57055	5,59617					16	3,488993	9	16	2,97155	5	16	2,77561	5	16	2,9643	5	
26	4,04306	4,03601	1,91361	1,78877	1,98791					17	3,788993	4	17	3,27155	5	17	3,07561	6	17	3,2643	5	
27	1,44545	3,42022	7,29006	-0,0731	0,59816					18	4,088993	8	18	3,57155	5	18	3,37561	13	18	3,5643	2	
28	2,67983	7,15831	1,48757	4,15715	1,1868					19	4,388993	8	19	3,87155	6	19	3,67561	8	19	3,8643	6	
29	5,4915	7,94218	5,13612	4,30696	0,9076					20	4,688993	4	20	4,17155	7	20	3,97561	1	20	4,1643	6	
30	4,18427	1,60601	0,57049	1,04523	3,75075					21	4,988993	2	21	4,47155	4	21	4,27561	2	21	4,4643	7	
31	4,6565	2,57931	5,58723	1,05893	4,56398					22	5,288993	5	22	4,77155	7	22	4,57561	4	22	4,7643	6	
32	0,85871	5,23387	2,01455	4,55392	3,77593					23	5,588993	4	23	5,07155	3	23	4,87561	3	23	5,0643	5	
33	2,45723	2,5854	2,70717	4,30717	5,29851					24	5,888993	1	24	5,37155	5	24	5,17561	5	24	5,3643	2	
34	2,21652	0,28334	-0,289	4,17118	2,28734					25	6,188993	1	25	5,67155	5	25	5,47561	2	25	5,6643	1	
35	5,86458	5,55364	3,10339	3,76558	3,25326					26	6,488993	1	26	5,97155	4	26	5,77561	3	26	5,9643	1	
36	3,99163	3,2035	6,04109	2,7444	3,50326					27	6,788993	1	27	6,27155	3	27	6,07561	3	27	6,2643	5	

Рис.2 Принтскрин Модели. Генерация прогнозных значений вероятности реализации сценариев

Для каждого Показателя сформированы листы с расчетами, по причине того, что у каждого Показателя свой коэффициент среднего значения и стандартного отклонения массива исторических данных. Ссылки в ячейках расчета стандартного отклонения для каждого периода прогноза на эти коэффициенты также взяты с отдельных листов для каждого Показателя.

Пятый этап оценки — определение последствий реализации сценариев. Для определения последствий реализации сценариев каждого Показателя при определенном горизонте оценки используют распределение Пуассона. Смысл распределения заключается в следующем: при вычисляемом с помощью исторических данных стандартном отклонении выявляется наиболее вероятное значение отклонения от запланированного значения Показателя.

Чтобы построить распределение Пуассона на выбранный горизонт оценки, необходимо вычислить коэффициент λ (лямбда), являющийся квадратом стандартного отклонения выбранного горизонта оценки. Получившееся значение является коэффициентом для построения распределения при

наиболее вероятном или реалистическом сценарии. Коэффициент λ (лямбда) для пессимистического и оптимистического прогноза вычисляется аналогичным способом, но в квадрат производится не стандартное отклонение выбранного горизонта оценки, а 110 % от стандартного отклонения и 90 % от стандартного отклонения выбранного горизонта оценки, соответственно. Процент отклонения между сценариями может варьироваться в зависимости от выбора эксперта. Разница в десять процентов была выбрана по причине близкого к реальным значениям сценария.

После того как для каждого горизонта оценки и видов сценариев вычислена λ (лямбда), рассчитывается плотность вероятности распределения для каждого. Далее выбирается максимальное число из плотности вероятности с помощью формулы и соотносится с заданным аргументом, который означает процент отклонения Показателя от запланированного значения. Таким образом, определяются последствия реализации каждого из сценариев на определенный горизонт прогноза (Рис.3).



Рис.3 Принтскрин Модели. Определение последствий реализации сценариев

Результат расчета последствий реализации трех сценариев для каждого прогнозного периода автоматически формируется на отдельных листах Модели.

Шестой этап оценки — расчет суммарного ожидаемого значения последствий реализации

риска. Для всех Показателей каждого горизонта прогноза определены по трем видам сценариев оценки вероятностей реализации сценариев и последствия реализации сценариев. Суммарное ожидаемое значение считается по формуле:

$$\begin{aligned}
 & \text{оценка вероятности реализации оптимистического сценария} * \text{последствия реализации оптимистического сценария} + \text{оценка вероятности реализации пессимистического сценария} * \text{последствия реализации пессимистического сценария} \\
 & + \text{оценка вероятности реализации реалистического сценария} * \text{последствия реализации реалистического сценария}
 \end{aligned}$$

Завершающий этап оценки — оценка значимости уровня риска. После того как определены суммарные ожидаемые значения последствий реализации риска по каждому Показателю и для каждого горизонта оценки, производится оценка значимости уровня риска. Значимость уровня риска имеет следующую классификацию: критический, существенный и несущественный.

Относительно допустимого уровня риска и предельно-допустимого уровня риска определяется значимость уровня риска. Итоговые значения каждого горизонта оценки сравниваются со значениями допустимого уровня риска и предельно-допустимого уровня риска (Таблица 2).

Таблица 2. Соотношение значимости уровня риска и итоговых значений

Итоговые суммарные значения ожидаемых значений последствий реализации риска за определенные горизонты оценки	значимость уровня риска
< допустимого уровня риска	несущественный
≥ допустимого уровня риска	существенный
≤ предельно-допустимого уровня риска	
> предельно-допустимого уровня риска	критический

Для каждого горизонта оценки определяется значимость уровня риска, которая складывается из ожидаемых значений последствий реализации риска по всем сценариям Показателей и Влияния значимости каждого Показателя риска на реализацию риска.

Данные о риске документируются в паспорте риска. Выкопировка из паспорта риска, демонстрирующая итоговые значения, представлена на Рисунке 4.

горизонт оценки	показатель, относительно которого была произведена оценка (наименование, единица измерения)	описание сценариев	оценка вероятностей	последствия реализации сценариев	ожидаемые значения последствий реализации риска по всем сценариям		значимость уровня риска
22	23	24	25	26	27	28	29
1 год	отклонение от КИР1, %	оптимистический	3,0%	3	0,09	4,11	существенный
		реалистический	83,0%	4	3,32		
		пессимистический	14,0%	5	0,7		
	отклонение от КИР2, %	оптимистический	7,0%	3	0,21	3,93	
		реалистический	69,0%	4	2,76		
		пессимистический	24,0%	4	0,96		
	отклонение от КИР3, %	оптимистический	11,0%	3	0,33	4,01	
		реалистический	77,0%	4	3,08		
		пессимистический	12,0%	5	0,6		
	отклонение от КИР4, %	оптимистический	10,0%	3	0,3	4,05	
		реалистический	75,0%	4	3		
		пессимистический	15,0%	5	0,75		
	отклонение от КИР5, %	оптимистический	5,0%	3	0,15	4,17	
		реалистический	73,0%	4	2,92		
		пессимистический	22,0%	5	1,1		
						4,0554	

Рис.4 Выкопировка из паспорта риска

Таким образом, с помощью методики количественной оценки рисков с применением сценарного анализа организация может определить наиболее приоритетные риски к управлению при краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном прогнозе посредством:

- определения ключевых индикаторов рисков;
- анализа их исторических значений;
- прогнозирования вероятности реализации сценариев;
- определения последствий реализации сценариев;
- определения значимости уровня рисков с учетом степени влияния ключевых индикаторов рисков на реализацию риска на каждом из горизонтов оценки рисков. ■

1. ГОСТ Р 51897-2011/Руководство ИСО 73:2009 Менеджмент риска. Термины и определения.
2. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска.
4. ГОСТ 34100.1-2017/ISO/IEC Guide 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководство по выражению неопределенности измерения.
5. ГОСТ 34100.3-2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008. Межгосударственный стандарт. Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения.

6. ГОСТ 34100.3.1-2017/ISO/IEC Guide 98-3/Suppl 1:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. Дополнение 1. Трансформирование распределений с использованием метода Монте-Карло.
7. ГОСТ Р 57272.5-2016 Менеджмент риска применения новых технологий. Часть 5. Анализ обязательных требований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

ГОСТ 34100.1-2017/ISO/IEC Guide 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководство по выражению неопределенности измерения.

ГОСТ 34100.3.1-2017/ISO/IEC Guide 98-3/Suppl 1:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. Дополнение 1. Трансформирование распределений с использованием метода Монте-Карло.

ГОСТ 34100.3-2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008. Межгосударственный стандарт. Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения.

ГОСТ Р 51897-2011/Руководство ИСО 73:2009 Менеджмент риска. Термины и определения.

ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска.

ГОСТ Р 57272.5-2016 Менеджмент риска
применения новых технологий.
Часть 5. Анализ обязательных требований.

Quantitative Risk Assessment Methodology: Scenario Analysis

© Bichevina A., 2021

The article is devoted the methodology of quantitative risk assessment using scenario analysis, the application of which allows an organization to determine the risks that are priority for management, depending on the probability of implementing pessimistic, realistic or optimistic scenarios in short-and long-term planning. The author suggests applying the methodology using an adequate distribution law, which is implemented in EXCEL. The article presents the results obtained using a statistical model.

Keywords: risk management, probability of risk realization, consequences of risk realization, key risk indicator, scenario analysis
