

РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РИСКОВ

Глебова Е.В., канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление техническими системами», ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Разработка механизма количественной оценки организационных рисков позволяет принимать обоснованные решения по управлению рисками, что в конечном итоге способствует повышению эффективности управления ими. Целью проводимого исследования являлась разработка методического подхода к количественной оценке организационных рисков предприятия в системе менеджмента безопасности пищевой продукции. Для достижения поставленной цели был осуществлен выбор метода количественной оценки организационных рисков предприятия; разработан методический подход к оценке организационных рисков предприятия; разработана программа автоматизированной количественной оценки организационных рисков предприятия. Для достижения цели исследования были применены следующие научные методы: анализ и синтез информации, процессный и риск-ориентированный подходы, математические методы, методы конкретизации и обобщения.

Количественная оценка уровня опасности организационных рисков в соответствии с предложенным методическим подходом и использованием для этой цели автоматизированной программы позволит предприятиям осуществлять управление рисками на постоянном основе, динамично отслеживать изменения в значимости уровня опасности организационных рисков, применять меры реагирования на риски как можно быстрее, что позволит в конечном итоге предприятию снизить риски финансовых потерь за счет повышения эффективности планирования производственной деятельности.

Ключевые слова: системы менеджмента безопасности пищевой продукции, риск-ориентированный подход, организационные риски, управление риском, количественная оценка риска, калькулятор организационных рисков.

ВВЕДЕНИЕ

До недавнего времени предприятия, которые внедряли системы пищевой безопасности, не сталкивались с понятием организационных рисков. Впервые об организационных рисках было упомянуто в 2019 г., когда вышла новая версия стандарта ГОСТ Р ИСО 22000–2019¹ в которой, не только используется риск-ориентированное мышление, но рекомендуется при менять его на двух уровнях – операционном и организационном, что привело к появлению двух классификационных групп рисков: операционные риски и организационные риски. В соответствии с вышеназванным стандартом под организационными рисками следует понимать риски, обусловленный недостатками в планировании работы предприятия, а под операционными рисками понимаются риски возникновения опасностей в ходе производственной деятельности способные оказывать негативное влияние на безопасность пищевой продукции.

Риск-ориентированный подход и понятие управления организационными рисками введено пунктом 0.3.3.2 «Управление рисками на организационном уровне» структурного элемента стандарта «Введение» ГОСТ Р ИСО 22000–2019. Здесь же говорится: «чтобы соответствовать требованиям настоящего стандарта, организация планирует и внедряет действия в отношении организационных рисков (раздел 6 «Планирование») и это создает основу для повышения результативности системы менеджмента безопасности пищевой продукции, достижения более высоких результатов и исключения негативных эффектов».

Для управления операционными рисками в стандарте реализовано мышление, ориентированное на принципы ХАССП, поэтапное выполнение которых рассматривается как методический подход к их управлению, так как поэтапно выполняемые мероприятия по предотвращению опасностей или их снижению до приемлемых уровней, способствуют обеспечению пищевой безопасности. Управление операционными рисками на основе принципов ХАССП широко и успешно применяется производителями пищевых продуктов при реализации требований национального стан-

¹ ГОСТ Р ИСО 22000–2019 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции: (дата введения 2018–07–23). – М.: Стандартинформ, 2019. – 34 с.

дарты ГОСТ Р 51705.1–2001². В отличие от вышеизложенного в ГОСТ Р ИСО 22000–2019 отсутствуют требования к управлению организационными рисками.

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА СТАТЬИ

Очевидно, что в условиях отсутствия рекомендаций по управлению организационными рисками в качестве основного используемого методического подхода целесообразно рассмотреть требования ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011³, содержащие универсальный подход к управлению рисками который может быть применен для процессов любых сфер деятельности.

Анализ требований ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011, а также изученный практический опыт по управлению рисками предлагают следующую последовательность действий:

- идентификация рисков;
- анализ рисков;
- предотвращение рисков;
- контроль [1, 2, 3].

Традиционно наибольшую сложность вызывает проведение анализа рисков, включающий его качественную и количественную оценку риска. В свою очередь именно количественная оценка требует наличия определенного методического подхода, часто с использованием математических методов исследования.

Вопросами изучения проблем, связанных с количественной оценкой рисков посвящено множество работ современных ученых: Глебова Е.В. и др, Власова Н.С. и др, Винокур И.Р., Орлова Л.Н. и др., Пищалькина И.Ю. и др. [4–8]. Как правило описанные методы количественной оценки рисков разрабатываются целенаправленно для использования их в узких областях деятельности ограниченными рамками предприятия разработчика, отражая его специфику в определении значимости потенциальных угроз и методов реагирования на них. Соответственно для количественной оценки организационных рисков предприятия функционирующего в рамках системы менеджмента безопасности пищевой продукции использование ранее известных разработок не представляется возможным из-за специфики самих организационных рисков. Очевидно, что разработка механизма количественной оценки организационных рисков является актуальной и позволит принимать обоснованные решения по управлению рисками, что в конечном итоге способствует повышению эффективности управления ими.

² ГОСТ Р 51705.1–2001 Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования: (дата введения 2001–07–01). – М.: Стандартинформ, 2021. – 10 с.

³ ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска: (дата введения 2012–12–01). – М.: Стандартинформ, 2012. – 70 с.

Целью проводимого исследования являлась разработка методического подхода к количественной оценке организационных рисков предприятия в системе менеджмента безопасности пищевых продуктов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- осуществлен выбор метода количественной оценки организационных рисков предприятия;
- разработан методический подход к количественной оценке организационных рисков предприятия;
- разработана программа ЭВМ для автоматизированной количественной оценки организационных рисков предприятия.

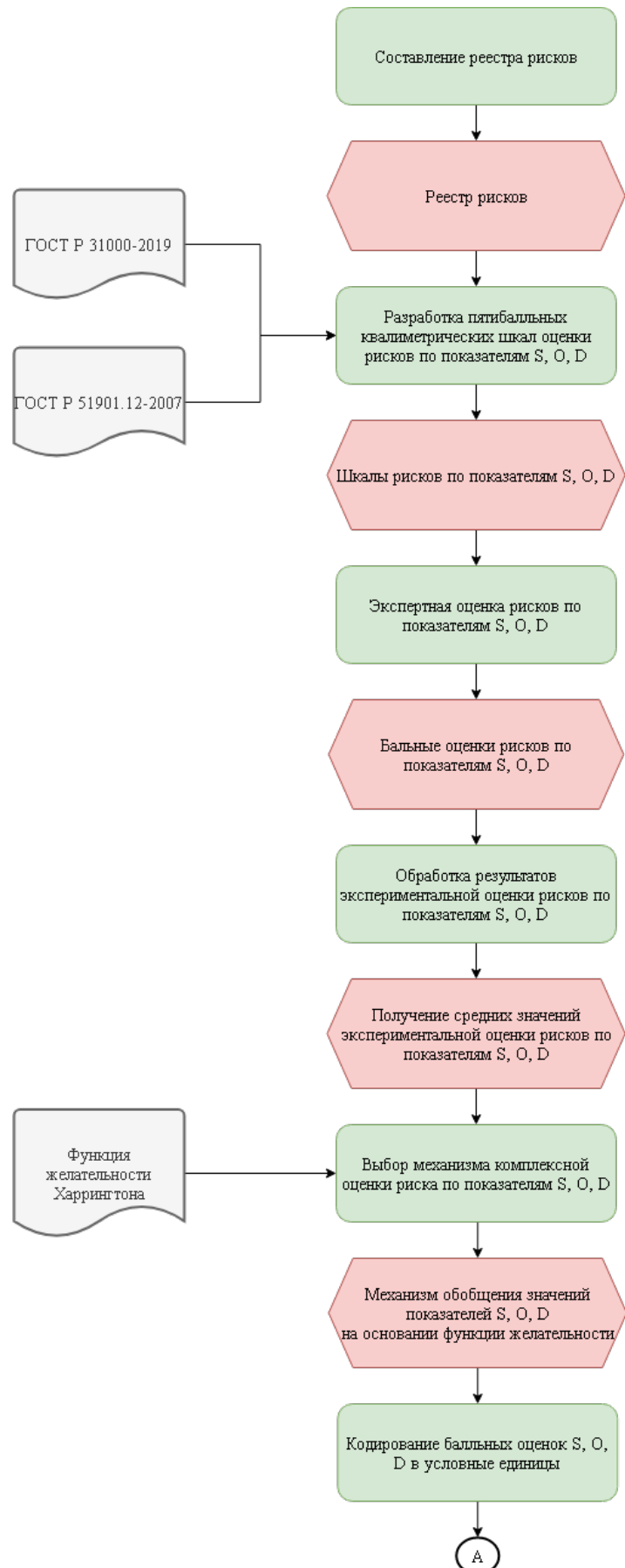
Для достижения цели исследования были применены такие методы, как: анализ и синтез, системный, процессный и комплексный подходы, математические методы, методы конкретизации и обобщения.

В соответствии с первой задачей исследования выбор метода количественной оценки организационных рисков производился в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011, на основе анализа описания применения методов и значимости воздействующих факторов. Для реализации поставленной цели по оценке организационных рисков было предложено использование метода анализа видов и последствий отказов (FMEA) (далее FMEA-методология) [9]. Учитывая специфику подбора метода оценки риска для управления организационными рисками, FMEA-методология имеет явные преимущества, среди которых следует отметить: отсутствие узкой направленности, самостоятельность метода оценки риска, возможность количественной оценки риска, наличие процесса оценки последствий наступления риска [9]. В литературе имеются примеры успешного применения этой методологии на практике [10, 11, 12].

На основании применения FMEA-методологии был разработан методический подход к количественной оценке организационных рисков, представленный на рис. 1.

Реализация предложенного методического подхода в соответствии с рис. 1, начинается с наступления события «Реестр организационных рисков (ОР)» представляющим собой первый этап управления рисками. В результате, которого ОР предприятия были идентифицированы и описаны, а также определены неблагоприятные события, возникновение которых влечет за собой наступление ОР.

Количественную оценку идентифицированных и описанных в реестре ОР определяли по следующим показателям: значимость ОР (S), вероятность возникновения ОР (O), вероятность обнаружения ОР (D). Разработанные на соответствующем этапе пятибалльные квалитметрические шкалы для оценки ОР представлены в табл. 1.



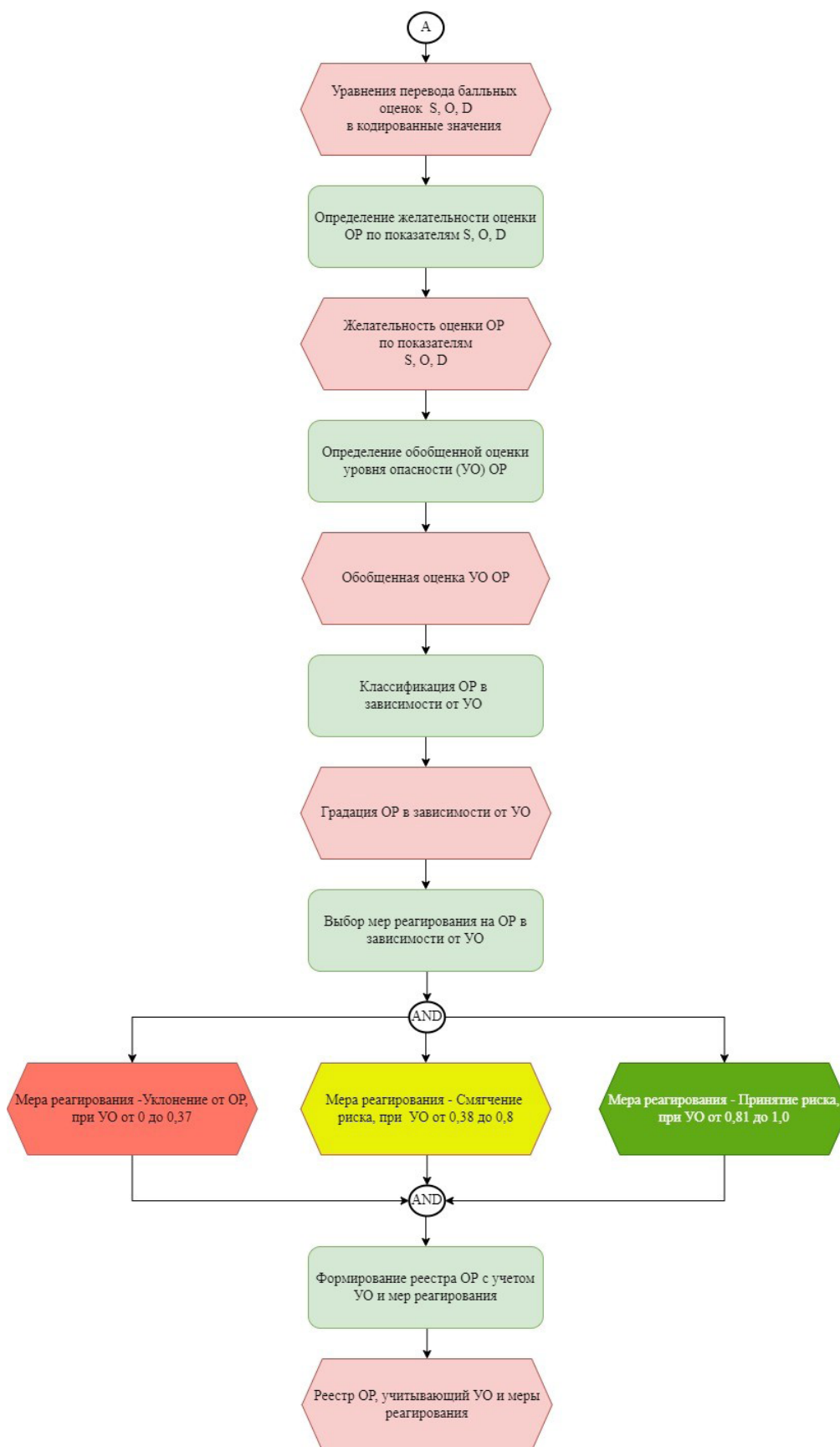


Рис. 1. Методический подход к количественной оценке организационных рисков

Таблица 1

$$\overline{X_{Sij}} = \sum_{j=1}^n S_j, \tag{1}$$

Квалиметрические шкалы оценки ОР по: значимости (S), вероятности возникновения (O), вероятности обнаружения (D)

где: $\overline{X_{Sij}}$ – среднеарифметическое значение экспертных оценок неблагоприятного события по показателю S;

S_j – экспертная оценка j-го эксперта.

$$\overline{X_{Oij}} = \sum_{j=1}^n O_j, \tag{2}$$

где: $\overline{X_{Oij}}$ – среднеарифметическое значение экспертных оценок неблагоприятного события по показателю O;

O_j – экспертная оценка j-го эксперта.

$$\overline{X_{Dij}} = \sum_{j=1}^n D_j, \tag{3}$$

где: $\overline{X_{Dij}}$ – среднеарифметическое значение экспертных оценок неблагоприятного события по показателю D;

D_j – экспертная оценка j-го эксперта.

Для сбора информации по выполнению этапов «Экспертная оценка ОР по показателям S, O, D» и «Обработка результатов экспертных оценок ОР по показателям S, O, D» была разработана форма, представленная в табл. 2.

БАЛЛ	ПОКАЗАТЕЛЬ S	ПОКАЗАТЕЛЬ O	ПОКАЗАТЕЛЬ D
1	Очень низкая (почти нет проблем)	Очень низкая	Почти наверняка дефект будет обнаружен
2	Не очень серьезная	Не очень низкая	Хорошее
3	Средняя	Средняя	Умеренное
4	Высокая	Высокая	Плохое
5	Катастрофическая	100%-ная	Почти невозможно обнаружить

Этап «Экспертная оценка ОР по показателям S, O, D» включает оценку ОР включенных в реестр группой экспертов по показателям S, O, D, с использованием квалиметрических шкал, представленных в табл. 2.

На этапе «Обработка результатов экспертных оценок ОР по показателям S, O, D» были рассчитаны среднеарифметические значения экспертных оценок ОР по показателям S, O, D, по формулам 1, 2, 3.

Таблица 2

Форма «Результаты экспертной оценки ОР по показателям S, O, D»

НАЗВАНИЕ ОР	КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОР								
	S			O					
	$\overline{X_{Sij}}$			$\overline{X_{Oij}}$			$\overline{X_{Dij}}$		
	1	...	j*	1	...	j	1	...	j
1									
...									
...									
...									
i									

* необходимое количество экспертов определяется исследователями

Следующим этапом методического подхода является «Выбор механизма обобщенной оценки ОР по показателям S,

O, D» для выполнения которого были использованы свойства и математическая зависимость описывающая функцию желательности Харрингтона [13]. Использование функции желательности, как инструмента обобщения основывается на переводе характеристик оцениваемого объекта (в на-

шем случае ОР), выраженных в измеряемых единицах в кодированные значения.

Таблица 3

Форма «Кодирование балльных оценок ОР по показателям S, O, D»

НАЗВАНИЕ ОР	КОДИРОВАНИЕ БАЛЛЬНЫХ ОЦЕНОК ОР					
	$\overline{X_{Sij}}$	Y_{Si}	$\overline{X_{Oij}}$	Y_{Oi}	$\overline{X_{Dij}}$	Y_{Di}
1						
...						
...						
...						
i						

Для «Кодирования среднеарифметических значений экспертных оценок ОР по показателям S, O, D» были определены зависимости между кодированными значениями и балльными оценками ОР по показателям S, O, D описывающиеся математическими уравнениями 4, 5, 6.

$$y_{Si} = -3\overline{X_{Sij}} + 9, \quad (4)$$

где: y_{Si} – кодированное значение среднеарифметической экспертной оценки неблагоприятного события по показателю S;

$\overline{X_{Sij}}$ – среднеарифметическое значение экспертной оценки неблагоприятного события по показателю S;

i – организационный риск.

$$y_{Oi} = -3\overline{X_{Oij}} + 9, \quad (5)$$

где: y_{Oi} – кодированное значение среднеарифметической экспертной оценки неблагоприятного события по показателю O;

$\overline{X_{Oij}}$ – среднеарифметическое значение экспертной оценки неблагоприятного события по показателю O;

i – организационный риск.

$$y_{Di} = -3\overline{X_{Dij}} + 9, \quad (6)$$

где: y_{Di} – кодированное значение среднеарифметической экспертной оценки неблагоприятного события по показателю D;

$\overline{X_{Dij}}$ – среднеарифметическое значение экспертной оценки неблагоприятного события по показателю D;

i – организационный риск.

Для сбора информации по результатам выполнения этапа «Кодирование балльных оценок ОР по показателям S, O, D» разработана форма, представленная в табл. 3.

Для реализации следующего этапа методического подхода «Определение желательности оценки ОР по показателям S, O, D» было использовано уравнение описывающее функцию желательности Харрингтона [13].

Для определения желательности оценки ОР по показателям S, O, D использовались формулы 7, 8, 9.

$$d_{Si} = \exp^{-\exp^{-y_{Si}}}, \quad (7)$$

где: d_{Si} – желательность оценки рисков по показателю S;

y_{Si} – кодированное значение среднеарифметической экспертной оценки неблагоприятного события по показателю S;

i – организационный риск.

$$d_{Oi} = \exp^{-\exp^{-y_{Oi}}}, \quad (8)$$

где: d_{Oi} – желательность оценки рисков по показателю O;

y_{Oi} – кодированное значение среднеарифметической экспертной оценки неблагоприятного события по показателю O;

i – организационный риск.

$$d_{Di} = \exp^{-\exp^{-y_{Di}}}, \quad (9)$$

где: d_{Di} – желательность оценки рисков по показателю D;

y_{Di} – кодированное значение среднеарифметической экспертной оценки неблагоприятного события по показателю D;

i – организационный риск.

Для сбора информации по результатам выполнения этапа «Определение желательности оценки ОР по показателям S, O, D» разработана форма, представленная в табл. 4.

Таблица 4

Форма «Желательность оценки ОР по показателям S, O, D»

НАЗВАНИЕ ОР	ЖЕЛАТЕЛЬНОСТЬ ОЦЕНКИ ОР ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ S, O, D					
	Y_{si}	d_{si}	Y_{oi}	d_{oi}	Y_{di}	d_{di}
1						
...						
...						
...						
i						

Для получения «Определения обобщенной оценки уровня опасности (УО) ОР» использовалась формула 10:

$$Y_{O_i} = \sqrt[3]{d_{Si} \times d_{Oi} \times d_{Di}}, \tag{10}$$

где: – обобщенной оценка уровня опасности i-ого организационного риска;

d_{Si} – желательность оценки ОР по показателю S;

d_{Oi} – желательность оценки ОР по показателю O;

d_{Di} – желательность оценки ОР по показателю D;

i – организационный риск.

Для выполнения этапа «Классификация ОР в зависимости от УО» были использованы стандартные отметки функции желательности, в результате чего была предложена следующая градация УО ОР:

- при попадании УО в диапазон желательности от 0 до 0,37 – ОР считать значимым;
- при попадании УО в диапазон желательности от 0,38 до 0,63 – ОР считать средне значимым;
- при попадании УО в диапазон желательности от 0,64 до 1,0 – ОР считать мало значимым.

«Выбор мер реагирования на ОР в зависимости от УО» осуществлялся на основе градации предложенной на предыдущем этапе. В соответствии с методическим подходом, представленным на рис. 1, в результате данного этапа происходит распределение ОР на три группы в зависимости от величины УО:

- красным цветом выделены ОР определенные как значимые, в качестве меры реагирования на которые рекомендуется применять уклонение от риска;
- желтым цветом выделены ОР определенные как средне значимые, в качестве меры реагирования на которые рекомендуется применять смягчение от риска;
- зеленым цветом выделены ОР определенные как мало значимые, в качестве меры реагирования на которые рекомендуется применять принятие риска.

Заключительным этапом методического подхода является формирование реестра ОР с учетом их УО и мер реагирования на риски в зависимости от величины УО. Форма для ведения реестра ОР с учетом их УО и мер реагирования представлена в табл. 5.

Таблица 5

Реестр ОР, учитывающий величину УО и меры реагирования

НАЗВАНИЕ ОР	ОЦЕНКА, ЖЕЛАТЕЛЬНОСТЬ	УРОВЕНЬ ОПАСНОСТИ (УО)*	МЕРА РЕАГИРОВАНИЯ

* ОР заносится в реестр в зависимости от УО от меньшего к большему

В соответствии с третьей задачей проводимого исследования была разработана программа: «Определение обобщенной оценки уровня опасности организационных рисков» предназначенная для расчета обобщенной оценки уровня опасности организационных рисков на основе экспертной оценки его значимости (S), вероятности возникновения (O) и вероятности обнаружения (D). В качестве основной задачи, решаемой программой – является оценка уровня опасности организационных рисков. Программа написана при использовании языка программирования: HTML, JavaScript, объем программы для ЭВМ составляет 8 Кбайт. На рис. 2 представлен вид алгоритма расчета оценки уровня опасности организационных рисков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опыт применения риск-ориентированного подхода в системах менеджмента безопасности пищевой продукции свидетельствует о необходимости управления рисками на основе их идентификации, описания и оценки. Как правило управление операционными рисками осуществляется в соответствии с принципами ХАССП и не вызывает трудностей. Организационные риски в системе пищевой безопасности для большинства предприятий является новым

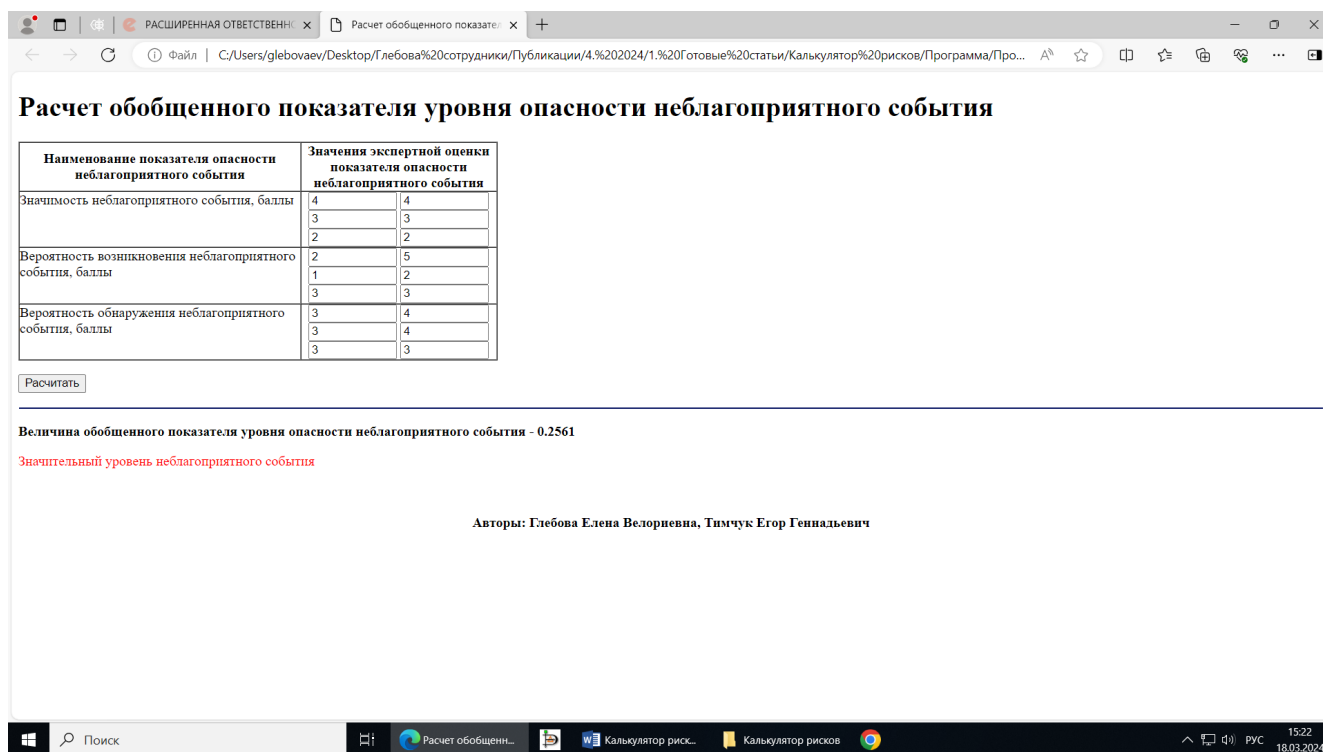


Рис. 2. Программа расчета оценки уровня опасности организационных рисков

понятием, что в значительной мере затрудняет управление ими. Разработанный методический подход к количественной оценке организационных рисков предприятия является достаточно универсальным, так как позволяет вносить изменения во все его этапы при необходимости внесения специфики деятельности предприятия и его организационных рисков. Количественная оценка уровня опасности организационных рисков в соответствии с предложенным методическим подходом и использование для этой

цели автоматизированной программы, по их оценке, позволит предприятиям осуществлять управление рисками на постоянном основе, динамично отслеживать изменения в значимости уровня опасности организационных рисков и реагировать на них как можно быстрее, что позволит предприятию обеспечить повышение результативности системы менеджмента безопасности пищевой продукции, достичь наиболее высокие результаты и минимизировать негативные эффекты.

Список использованных источников и литературы

1. Каранина, Е.В. Риск-менеджмент: учеб.: [12+] / Е.В. Каранина. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 190 с.: табл., ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576201> (дата обращения: 20.10.2023).
2. Hopkins P. Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management / P. Hopkins. – London: KoganPage, 2017. – 541 p.
3. Фомичев, А.Н. Риск-менеджмент: учебник / А.Н. Фомичев. – 8-е изд., перераб. – Москва: Дашков и К°, 2021. – 366 с.: ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684289> (дата обращения: 28.03.2024).
4. Глебова Е.В., Лаптева Е.П., Лисаковская М.А. Управление рисками межфункциональных взаимодействий процесса обслуживания на предприятиях общественного питания: практические и методические аспекты. – М.: Менеджмент и бизнес-администрирование. 2020. № 1. С. 63–74.
5. Власова Н.С., Азиева З.И., Финансовый риск и его значимость в оценке финансового состояния организаций. Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина г. Краснодар: Вестник академии знаний, 2020. № 40. С. 98–103.
6. Винокур И.Р., Методика анализа и управления рисками. Количественная оценка рисков, – Пермь: Вестник ПНИПУ, 2020. № 1. С. 204–206.

7. Орлова Л.Н., Саяхетдинова А.Р. Методики количественной оценки рисков на основе VAR: сравнительный анализ // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2023. № 2. С. 63–73.
8. Пищалкина И.Ю., Терешко Е.К., Сулоева С.Б. Количественная оценка рисков инвестиционных проектов с применением цифровых технологий. – СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. 2021. С. 125–136.
9. ГОСТ Р 51901.12–2007 (МЭК 60812:2006) Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов. – М.: Стандартиформ, 2008. – 35 с.
10. Мартынюк А.В. FMEA-анализ как один из комплексных методов эффективного управления качеством / А.В. Мартынюк, А.В. Зарецкий, Т.И. Зимица, М.А. Макаров // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2012. № 6. С. 122–126.
11. Кучугуров И.В., Калинина Н.Е. Практика применения FMEA-анализа на российском промышленном предприятии. – Екатеринбург: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». Текст – электронный: URL:https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/28885/1/978-5-91256-443-7_2019_016.pdf?ysclid=lu0j5f073o881828222 (дата обращения 20.03.2024).
12. Глебова Е.В. Менеджмент качества предприятий пищевой промышленности на основе использования FMEA-методологии // Научные труды Дальрыбвтуза. 2020, № 4. Т. 54. С. 81–90.
13. Адлер, Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных. – М.: Наука, 1976. – 280 с.

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGICAL APPROACH TO COLLECTIVE ASSESSMENT OF ORGANIZATIONAL RISKS

Glebova E.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Systems Management, Dalrybvtuz

The development of a mechanism for quantitative assessment of organizational risks makes it possible to make informed decisions on risk management, which, in the meantime, contributes to improving the efficiency of their management. The purpose of the study was to develop a methodological approach to the quantitative assessment of organizational risks of the enterprise in the food safety management system. To achieve this goal, a method for assessing the organizational risks of the enterprise was selected; a methodological approach to the assessment of organizational risks of the enterprise has been developed; an automated enterprise organizational risk assessment program has been developed.

To achieve the goal of the study, the following scientific methods were applied: information analysis and synthesis, process and risk-oriented approaches, mathematical methods, methods of specificity and generalization. Quantitative assessment of the hazard level of organizational risks in accordance with the proposed methodological approach and use of an automated program for their assessment for this purpose will allow enterprises to carry out risk management on a permanent basis, dynamically monitor changes in the significance of the hazard level of organizational risks, apply risk response measures as soon as possible, which will ultimately allow the company to reduce the risks of financial losses by increasing the efficiency of planning production activities.

Keywords: food safety management systems, risk-oriented approach, organizational risks, risk management, individual risk assessment, organizational risk calculator.

References

1. Karanina, E.V. Risk management: textbook: [12+] / E.V. Karanina. – Moscow; Berlin: Direct-Media, 2020. – 190 p.: Table, dwg., diagrams. – Access mode: by subscription. – Text: electronic. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576201> (date of dissolution: 20.10.2023).
2. Hopkins P. Fundamentals of risk management: understanding, evaluating and implementing effective risk management / P. Hopkins. – London: KoganPage, 2017. – 541 p.
3. Fomichev, A.N. Risk management: textbook/A.N. Fomichev. – 8th ed., Rev. – Moscow: Dashkov and C °, 2021. – 366 p.: silt. – (Academic editions for bachelors). – Pre-stupa mode: by subscription. – Text: electronic. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684289> (accessed date: 28.03.2024).
4. Glebova E.V., Lapteva E.P., Lisakovskaya M.A. Risk management of interfunctional interactions of the service process at public service enterprises: practical and methodological aspects. – M.: Management and Business Administration. 2020. № 1.
5. Vlasova N.S., Azieva Z.I., Financial risk and its importance in assessing the financial condition of organizations. Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar: Bulletin of the Academy of Knowledge, 2020. № 40. Pp. 98–103.
6. Vinokur I.R., Risk Analysis and Management Methodology. Quantitative risk assessment, – Perm: Vestnik PNIPU, 2020. № 1. Pp. 204–2016.
7. Orlova L.N., Sayakhedinova A.R., Methods of quantitative risk assessment on VAR osnova: comparative analysis // Intelligence. Innovation. Investments. 2023. № 2. Pp. 63–73.
8. Pishchalkina I.Yu., Tereshko E.K., Suloeva S.B., Quantitative risk assessment of investment projects using digital technologies. – St. Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. 2021. Pp. 125–136.
9. GOST R 51901.12–2007 (IEC 60812:2006) Risk management. Method of failure modes and consequences analysis. – M.: Standardinform, 2008. – 35 p.

10. Martynyuk A.V. FMEA analysis as one of the complex methods of effective quality management/A.V. Martynyuk, A.V. Zaretsky, T.I. Zimina, M.A. Makarov // Actual problems of the humanities and natural sciences. 2012. № 6. Pp. 122–126.
11. Kuchugurov I.V., Kalinina N.E. Practice of using FMEA analysis at a Russian industrial enterprise. – Yekaterinburg: FSAEI HE «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin». Text – electronic: URL:https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/28885/1/978-5-91256-443-7_2019_016.pdf?ysclid=lu0j5f073o881828222 (date of circulation 20.03.2024).
12. Glebova E.V. «Quality Management of Food Industry Enterprises Based on the Use of FEMA Methodology» in Vladivostok. Scientific works of Dalrybvtuz 2020, No. 4. Volume 54. Pp. 81–90.
13. Adler, Yu.P., Markova E.V., Granovsky Yu.V. Planning an experiment in the search for optimal – M.: Nauka, 1976. – 280 p.