

Научная статья  
УДК 004.021, 519.876.5  
doi: 10.34987/vestnik.sibpsa.2022.67.76.019

## МЕТОДЫ РАНЖИРОВАНИЯ И ПРИОРИТЕЗАЦИИ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ АЛГОРИТМА ЦЕЛЕВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ РИСКОВ

*Мария Олеговна Берестевич*

*МЧС России, Москва, Россия*

*Автор ответственный за переписку: Мария Олеговна Берестевич, hmtk@mail.ru*

**Аннотация.** В статье приведена последовательность проведения ранжирования и приоритезации с примерами методов, применимых для оценки территориальных рисков, в рамках целевого планирования мероприятий, направленных на защиту населения и территорий.

**Ключевые слова:** ранжирование, приоритезация, территориальный риск, методы исследования факторов, оценка рисков, целевое программирование, стратегия развития

**Для цитирования:** Берестевич М.О. Методы ранжирования и приоритезации применяемые для алгоритма целевого планирования мероприятий на основе оценки территориальных рисков// Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2022. № 1 (24). С. 85-92. <https://dx.doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2022.67.76.019>.

Original article

## RANKING METHODS AND PRIORITIZATION USED FOR TARGETED ACTIVITY PLANNING ALGORITHM BASED ON TERRITORIAL RISK ASSESSMENT

*Mariya O. Berestevich*

*EMERCOM of Russia, Moscow, Russia*

*Corresponding author: Mariya Olegovna Berestevich, hmtk@mail.ru*

**Abstract.** The article provides a sequence of ranking and prioritization with examples of methods applicable for assessing territorial risks as part of targeted planning of measures aimed at protecting the population and territories.

**Key words:** ranking, prioritization, territorial risk, methods of factors research, risk assessment, targeted programming, development strategy

**For citation:** Berestevich M.O. Ranking methods and prioritization used for targeted activity planning algorithm based on territorial risk assessment// Siberian Fire and Rescue Bulletin 2022. № 1 (24). С. 85-92. <https://dx.doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2022.67.76.019>.

Современный ландшафт угроз и опасных событий, изменение климата, дополненный несоответствиями нормативных требований к обеспечению безопасности населения и территорий, могут оказать значительное влияние на функционирование в социотехнической

системе территории региона (субъекта) Российской Федерации и его муниципальных образований (территориальная социотехническая система – далее ТСтС).

Внешние события, обуславливающее возникновение рисков, такие как пандемия, рост внутренних миграций населения, укрупнение территорий регионов и активная деятельность хозяйствующих субъектов, указывают на растущую потребность пересмотра алгоритмов формирования целевых программ, направленных на поддержку и обеспечение безопасности от деструктивных последствий возникающих опасных событий в ТСтС. Необходимо сформировать алгоритм, учитывающий оценки территориальных рисков, который поможет эффективно осуществлять стратегии развития регионов и достигать поставленных целей.

Для формирования описанного алгоритма в рамках данного исследования определяется последовательность ранжирования и приоритизации рисков в ТСтС, как наиболее логичная и адаптированная для анализа потока входных данных.

Определяя, оценивая и анализируя риски с помощью матрицы оценки рисков, можно получить полное представление о среде рисков, а так же получить возможность моделирования, выявления новых угроз и управления рисками до их возникновения, что позволяет правильно распределять ресурсы для снижения их воздействия и значительно их сэкономить.

Поскольку современный ландшафт угроз и опасных событий постоянно меняется, матрица оценки рисков нуждается в последовательном внимании и проведении циклических итераций для решения задач сегодняшнего и завтрашнего дней. Независимо от того, нужно ли создать надежную программу или стратегию управления рисками или усилить внутренний контроль для предотвращения их возникновения. Риски возникновения опасных событий требуют регулярной оценки, определения масштаба их проявления, и последовательной проритизации.

Последствия		Вероятность					Необходимые меры	
Человеческие потери	Экономический ущерб	Вряд ли вероятно	Маловероятно	Не характерно, но вероятно	Весьма вероятно	Вероятно		
Отсутствует	Отсутствует	1	2	3	4	5	Временное ограничение доступа в зону деструктивных действий и краткосрочная эвакуация	Экранирование и защита от деструктивных воздействий, ликвидация последствий
Легкие травмы, заболевания	Не значительный	2	4	6	8	10	Эвакуация на длительный срок, оказание первой помощи	Эвакуация материальных ценностей, ликвидация последствий
Летальный исход, тяжелые травмы, потеря трудоспособности	Краткосрочная приостановка функциональных объектов ТСтС	3	6	9	12	15	Оказание медицинской помощи, расселение в ПВР	Компенсационные мероприятия направленные на поддержание функционирования объектов ТСтС
Значительные, потери трудоспособности на длительный период	Частичные потери функциональных объектов ТСтС	4	8	12	16	20	Реабилитация пострадавшего население, компенсационные выплаты	Частичная приостановка деятельности в зоне деструктивных действий, восстановление функциональных объектов ТСтС
Значительные и реактивные	Полное разрушение, объекты обеспечения жизнедеятельности, не подлежат восстановлению	5	10	15	20	25	Компенсационные выплаты, переселение на территориях сопредельных МАЕ	Немедленное прекращение функционирования объектов, экстренная эвакуация, предотвращение распространения последствий

Рис. 1. Матричная карта оценки рисков

Для расчёта вероятности возникновения опасного события необходимо определить максимальное количество побуждающих факторов и ограничений, описать особенности природы, динамику, масштаб и территорию проявления, частоту повторений. Также необходимо прописать классификаторы инцидентов (в зависимости от масштаба ущерба, времени возникновения и т.д.) на их основе провести ранжирование и приоритизацию рисков. Это является подготовительным этапом для формирования информационного полигона критического рангового порядка выявленных рисков.

Основная цель ранжирования и определения приоритетности территориальных рисков заключается в том, чтобы сформировать основу для распределения ресурсов в рамках целевых региональных программ, направленных на защиту населения и территорий в целом субъекта, как основного инструмента обеспечения безопасности муниципальных образований в его составе [1].

Научным сообществом для исследований рисков разработаны многочисленные качественные и количественные методы оценки, ранжирования и приоритизации воздействия рисков. Качественные методы включают анализ вероятности и воздействия, категоризацию риска, ранжирование частоты риска (риски с множественными воздействиями) и разработку матрицы вероятности и воздействия, оценку срочности риска (оценку времени до возможного наступления опасного события, ведущего к причинению ущерба) [2].

Количественные методы включают взвешивание превалирующих значений оценок риска возникновения опасного события: негативных последствий, вероятности возникновения, временных рамок, распределения вероятностей. Особую категорию составляют анализ чувствительности системы и анализ ожидаемой стоимости, а так же метод симуляции и моделирования.

Анализ чувствительности системы используется для моделирования влияния различных факторов на итоговые показатели в результате опасного события или его отсутствия. Этот метод применим для выявления наиболее значимых параметров ТСтС, которые потребуют особенного внимания

при сборе данных и в ходе дальнейшего планирования мероприятий, направленных на защиту населения и территорий. Он позволяет провести оценку ожидаемых результатов в условиях, когда важные характеристики ТСтС определены не точно, а так же организовать стресс-тестирование для определения устойчивости ТСтС, в условиях возникновения отклонений в параметрах от оптимального состояния, вычисление предельных отклонений этих параметров, при которых возникают проблемы с социально-экономической устойчивостью ТСтС.

Например, при допуске свершения опасного события симуляцию и моделирование проводят по наихудшему развитию сценария: в условиях ограниченных ресурсов, техники и личного состава. При проведении тренировок логично брать за основу вводную с повышенным рангом пожара или отработки варианта максимального затопления территорий.

Метод относительного анализа чувствительности выявляет соотношение условного веса исходных переменных влияние их коррективы на фиксированную величину (исходя из дохода бюджета субъекта), на результирующие показатели ТСтС в результате возникновения опасного события или его отсутствия. Этот метод позволяет определить наиболее приоритетные для ТСтС исходные переменные. Соответственно, превалирующий вектор прогнозирования должен ориентироваться на положительную или деструктивную корректировки. При оценке возникновения территориальных рисков учет этой корректировки позволит спрогнозировать наихудший вариант развития [3].

Следует учитывать дуальность экономических затрат: на ликвидацию последствий опасного события и на проведение превентивных мероприятий, направленных на исключение его возникновения и при поведении анализа результирующих показателей критических оценок по каждой исходной переменной (самые пессимистические, оптимистические, особо вероятные).

Методом абсолютного анализа чувствительности исчисляется отклонение результирующих показателей при коррективе значений исходных переменных. При переменных и результирующих показателях, равных нулю, показатели предельных уровней им сообразны [4].

Анализ ожидаемой стоимости включает определение ущерба, затрат на смягчение последствий возможных опасных событий и на проведение превентивных мероприятий. Такой инструментарий включает методы оценки ожидаемой стоимости принятых решений, ожидаемой полезности (Th. Bernoulli, Th. Von Neumann–Morgenstern, Churchman and Ackoff scale risk assessment).

При оценке финансово-экономических затрат подойдет метод, основанный на шкалах возможного ущерба и графиках. При использовании такого подхода, в обоснование обычно включается заявление о потенциальном риске возникновения опасного события, основанного на принятой мере исчисления.

Например, для представления об уровне риска используется функция плотности распределения, связанная со стандартным нормальным законом распределения [3].

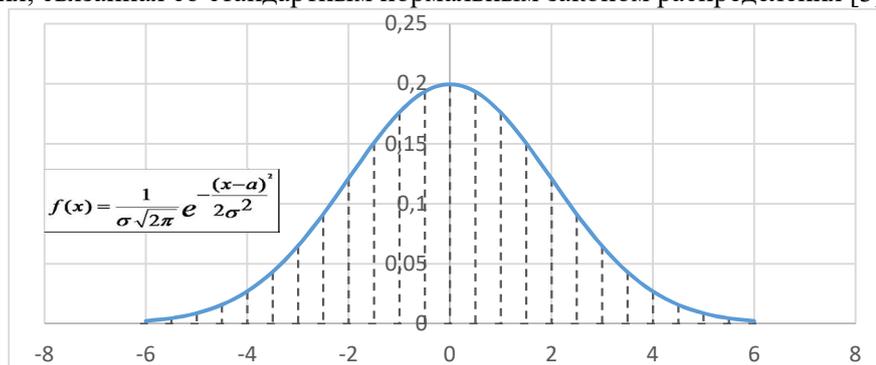


Рис. 2. График плотности вероятности. Функция нормального распределения

Для расчета вероятности возникновения опасного события необходимо определить максимальное количество побуждающих факторов и ограничений, описать особенности природы, динамику, масштаб и территорию проявления, частоту повторений. Также необходимо прописать классификаторы инцидентов (в зависимости от масштаба ущерба, времени возникновения и т.д.). Здесь наиболее приемлемо построение диаграмм качества Исикавы (Cause-and-Effect-Diagramm), «Деревя целей», Фибоначчиевы кучи и КРП [1,5].

При адаптации критериев оценки рисков для анализа общеорганизационного управления ТСтС, воздействие рисков оценивается по запланированным целям (возможность недопущения предельных уровней, снижение вероятности возникновения, увеличение скорости реагирования, снижение затрат на ликвидацию и т.д.), достижение материально - технических результатов (обновление строительного фонда, техники и т.д.) через затраты.

Для проведения ранжирования и приоритизации, а так же в целях воплощения мероприятий целевых программ регионов необходимо документировать обоснование каждой оценки воздействия риска и оценки вероятности возникновения. Обоснование помогает сообщить о значимости риска. Динамичность исходных параметров, определяет потребность в итерации по пересмотру оценки, с соответствующим изменением в документации обоснования.

Такая последовательность использования методов ранжирования поможет в оценке и приоритизации рисков ТСтС и включает возможность взвешивать временные рамки в рейтинге рисков (например, время на реагирование, на смягчение последствий потенциально возможных опасных событий, на проведение превентивных мероприятий).

Экспертное сообщество по аудиту и оценке рисков и соответствию их нормативным требованиям в этой области с уверенностью может заявить, что единственной константой являются изменения.

В данном исследовании для обобщенного порядка ранжирования и приоритизации оценки рисков и построения векторно-матричной модели было предложено использовать четырнадцать категорий муниципальных образований в Российской Федерации. Они распределены в зависимости от численности населения, проживающего на их территории [6]. Указанная классификация на первый взгляд является наиболее приемлемой, для оценки риска возникновения ЧС с расчетом, что в каждом отдельном случае будут учтены параметры, подходящие для конкретных муниципальных административных единиц (далее – МАЕ). Однако, данная классификация не совершенна и содержит условные противоречия и неточности, категории МАЕ задвоены и не определены конкретными критериями (так категория «крупные» классифицируется двумя областями численных значений, не ясна граница между крупным сельским поселением и поселком городского типа в категории малых городов.

Одновременно с этим, в расчетах необходимо учитывать, что социально-экономическое окружение и физические параметры ТСтС регулируются со временем, исходя из текущей

обстановки. Критерии оценки рисков, параметры (временные, количественные) необходимо коррелировать в регионах и МАЕ претерпевающих структурные изменения. Так для примера, преобразования конъюнктуры Саратовского городского округа вследствие объединения и увеличения площади муниципальных образований потребуют корректировки документальных обоснований оценки рисков и практических изменений в штатных расписаниях и оснащении реагирующих подразделений, а так же внесение изменений в целевые программы региона.

По состоянию на 1 января 2022 года Саратов стал вторым по площади муниципалитетом в России (до 2100 кв.км ), на процесс присоединения территорий уже затрачено 140 000 000 рублей, а на перестройку системы обеспечения безопасности такого крупного территориального образования потребуется сумма не менее уже затраченных средств. Такая агломерация увеличивает не только финансирование за счет средств федеральных программ, но и количество рисков. Два года назад было завершено строительство нового аэропорта «Гагарин». Сейчас ОАО «Российские Железные дороги» проводит масштабное строительство Западного железнодорожного обхода Саратова. В ближайшее время вблизи Саратова будет проложена новая автомагистраль, которая соединит Урал, Поволжье и территории черноморского побережья. При этом происходит потеря сельского статуса и смещение территориальных рисков в зависимости от расположения хозяйствующих субъектов.

Вся система обеспечения безопасности населения и территорий от деструктивных последствий опасных явлений должна учитывать такие изменения исходных данных, в соответствии с которыми изменяются многие параметры и переменные оценки рисков и разработка превентивных или направленных на ликвидацию последствий мероприятий. Согласно внесенному в Государственную Думу Российской Федерации законопроекту об общих принципах организации местного самоуправления в его новой редакции, в перспективе предполагается ликвидировать поселения как саму форму муниципальных образований, и в дальнейшем все административные территориальные единицы будут укрупнены или войдут в состав более крупного образования и/или в городской, муниципальный округ. Таким образом, система классификации МАЕ будет пересмотрена до 2025 года, в переходный период. В рамках данного исследования для оценки территориальных рисков предлагается сократить количество расчетных МАЕ с 14 до 10, при этом сохранив общие критерии и численность группирования [6].

Такая модификация группировки МАЕ позволит наиболее приближенно рассчитать и провести оценку рисков.

**Таблица 1. Модификация ранжирования МАЕ**

Определение	Численность населения, чел.	Определение
<b>в соответствии с СП 42.13330.2010</b>		<b>сокращенное количество расчетных МАЕ</b>
малые сельские поселения	до 50	до 200
малые сельские поселения	от 50 до 200	
среднее сельские поселения	от 200 до 1000	от 200 до 1000
большие сельские поселения	от 1 000 до 3000	от 1000 до 5000
крупные сельские поселения	от 3 000 до 5000	от 3 000 до 5000
крупные сельские поселения	свыше 5000	
поселки городского типа / малые города	до 10000	от 5000 до 10000
малые города	от 10000 до 20000	от 10000 до 50000
малые города	от 20000 до 50000	
средние города	от 50000 до 100000	от 50000 до
большие города	от 100000 до 250000	250000
крупные города	от 250 000 до 500000	от 250000 до
крупные города	от 500000 до 1000000	1000000
крупнейшие города	свыше 1000000	свыше 1000000

К сожалению, в настоящий момент для проведения ранжирования и приоритизации мероприятий, направленных на обеспечение безопасности территорий в рамках

планирования целевых программ, отсутствуют нормативные положения, определяющие применение укрупненных показателей, основанных, к примеру, на классификации климатических или природных (ландшафтных) зон, промышленных зон или зон потенциальных техногенных рисков.

Но, как альтернативный инструмент для приоритезации в целевом программировании рядом нормативных и правовых актов на территории Российской Федерации определены несколько видов укрупненных территориально-пространственных единиц (далее – УТПЕ): геостратегические территории, макрорегионы, центры и перспективные центры экономического роста [7, 8].

Фундаментальными планирующими законодательными актами Российской Федерации (доктринами и стратегиями) определены основные направления пространственного развития и обеспечения национальной безопасности. К ним относятся: совершенствование систем мониторинга и прогнозирования опасных гидрометеорологических явлений, расширение применения дистанционных методов и технологий мониторинга и прогнозирования, усиление приграничного сотрудничества с приграничными регионами сопредельных стран в сфере предупреждения чрезвычайных ситуаций, ликвидации последствий катастроф и стихийных бедствий, борьбе с эпидемиями и ликвидация их последствий [7].

Соответственно, для каждой из УТПЕ разработана «Стратегия развития» с определенными территориальными, экономическими, политическими акцентами и органы исполнительной власти регионов, и органы местного самоуправления должны руководствоваться ее положениями при разработке и реализации положений территориальных планирующих документов. Стратегии макрорегионов Российской Федерации и федеральных округов включают вопросы обеспечения безопасности населения и территорий, входящих в их состав и разрабатываются с учетом положений, определенных Стратегией национальной безопасности, а так же отраслевых и территориальных стратегий и концепций развития. Цели и задачи таких стратегий являются основанием для разработки федеральных и региональных целевых программ, и иных погромных документов.

Однако существует проблема «размытости» самого предмета стратегий, их цели и задачи пересекаются с федеральными и региональными стратегиями, нет единого подхода к реализации стратегий. На сегодняшний день отсутствует эффективный механизм сопряжения стратегий развития макрорегионов, федеральных округов и геостратегических территорий с другими существующими документами, регламентирующими социально-экономическое развитие территорий. Структуры стратегии описывают основные проблемы межрегионального характера и дают механизмы устранения при этом, в стратегию могут войти и межрегиональные проекты, крупные региональные проекты, и комплексные инвестпрограммы развития одноименных территорий, входящих как в состав макрорегиона, так и в состав геостратегической территории и федеральных округов. Таким образом, необходимо, не только проследить взаимосвязь стратегий между собой и с национальными проектами, но и структурировать и выделять отдельные положения, относящиеся к конкретным территориям с учетом их социально-экономической и территориальной специфики [7,8].

Планы реализации стратегий должны быть подкреплены соответствующими инструментами, нужны механизмы мониторинга и обратной связи. При этом самой главной задачей Стратегий должна стать кооперация субъектов для решения кроссрегиональных проблем.

Специфика региона остается одним из ключевых моментов при создании Стратегии. Например, Северо-Западный федеральный округ состоит из двух макрорегионов: северного и северо-западного. Он включает Арктическую зону, обширную приграничную территорию и эту специфику нельзя не учитывать.

Зачастую сами регионы подходят к задаче формально, не проявляя заинтересованности и предоставляя в федеральные ведомства непроработанные предложения для целевого программирования.

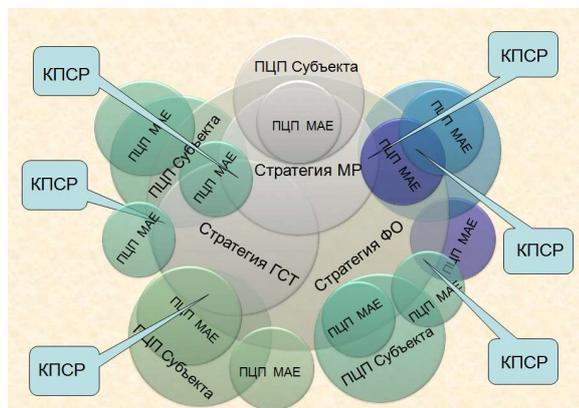


Рис. 3. Диаграмма пересечений положений стратегического развития

Таким образом, комплексное развитие территорий МАЕ, как совокупность мероприятий, выполняемых в соответствии с утвержденными стратегиями и направленных на создание благоприятных условий проживания граждан и обеспечения их безопасности с сохранением приемлемых условий жизнедеятельности на их территории, должно формироваться на основании приоритизации мероприятий, указанных в Стратегиях развития для и территориальных оценок рисков характерных для конкретных регионов. Ранжирование мероприятий целевых программ должно склоняться в пользу кроссрегиональных положений стратегического развития (далее – КПСР).

Оценка рисков и управление ими являются функциями системного проектирования, особенно по мере того, как стратегии развития и программы становятся все более сложными и взаимозависимыми. Риски находятся в динамике на протяжении всего жизненного цикла проектирования и функционирования ТСтС.

Адаптировать подход к приоритизации в планировании стратегическом, целевом и региональном можно путем сопоставления алгоритмов, методов и инструментов определения приоритетов с потребностями в оценке. Каждая зона риска (операция в алгоритме планирования) будет иметь разные приоритеты. Как правило, приоритет будет отдаваться МАЕ с высокой степенью риска возникновения опасных событий с проявлением деструктивных последствий, с низкой степенью существующей системы обеспечения безопасности и с наибольшим набором КПСР. Поэтому необходимо учитывать эти различные решения и критичность методов ранжирования и приоритизация в алгоритме формирования предложений по планированию мероприятий по защите населения и территорий на основе оценки территориальных рисков, это несомненно поможет правительству оценить приоритеты в снижении возникающих рисков.

### Список источников

1. Калайдов А.Н., Берестевич М.О. Векторно-матричное представление рисков возникновения чрезвычайных ситуаций в социотехнических системах // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций, 2021. № 3. – С. 26-39.
2. ГОСТ Р 57272.1-2016 «Менеджмент риска применения новых технологий. Часть 1. Общие требования» дата введения 2017-12-01. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141728> свободный. – Загл. с экрана.
3. Кузьмин Е.А., Кузьмин Е.А. Преактивные процессы управления рисками организационно-экономической системы: идентификация и фильтрация // Риск-менеджмент, 2013. № 2 (530). – С. 26-30.

4. ГОСТ Р 22.10.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций», дата введения 01.06.2017. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200136698> свободный. — Загл. с экрана.
5. Прус Ю.В., Колесникова А.Р., Клепко Е.А., Шаповалов В.М. Моделирование структуры и динамики техногенных и пожарных рисков в социотехнических системах // Технологии техносферной безопасности, 2014.
6. СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», зарегистрирован Росстандартом в качестве СП 42.13330.2010, дата введения 01.01.1990. Режим доступа: <http://gostbank.metaltorg.ru/snip/117/> свободный. — Загл. с экрана.
7. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «О стратегическом планировании в Российской Федерации». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420204138> свободный. — Загл. с экрана.
8. Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2000 г. № 849 «О полномочном представителе Президента Российской Федерации в федеральном округе». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/551931794> свободный. — Загл. с экрана.

Статья поступила в редакция 28.02.2022; одобрена после рецензирования 20.03.2022; принята к публикации 21.03.2022.

The article was submitted 28.02.2022, approved after reviewing 20.03.2022, accepted for publication 21.03.2022.