

Научная статья
УДК 614.841.3
doi: 10.34987/2712-9233.2022.83.85.014

Теоретические аспекты прогнозирования рисков возникновения ЧС и их последствий

Яна Вадимовна Ершова

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия
Автор ответственный за переписку: Яна Вадимовна Ершова, ershiha2019@mail.ru

Аннотация. Проблема управления рисками чрезвычайных ситуаций является достаточно сложной и многогранной. Она влечет за собой социально-экономические последствия чрезвычайных ситуаций, как в настоящее время, так и в прогнозируемой перспективе, так как представляет серьезную угрозу интересам большинства государств и человеческой цивилизации. Необходимо незамедлительно принимать действенно целенаправленные меры по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС). В данной статье рассматриваются риски возникновения ЧС и их последствий для выработки решений в системе ГМУ. Описываются причины и виды чрезвычайных ситуаций. Выделены технологии и методы прогнозирования, целью которых является снижение возникновения рисков ЧС и принципы выработки решений в системе ГМУ.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, безопасность, мониторинг и прогнозирование ЧС, техногенные аварии

Для цитирования: Ершова Я.В. Теоретические аспекты прогнозирования рисков возникновения ЧС и их последствий // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. 2022. № 4 (8). С. 71-76. <https://doi.org/10.34987/2712-9233.2022.83.85.014>.

Theoretical aspects of forecasting the risks of emergencies and their consequences

Yana V. Ershova

Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia
Corresponding author: Yana V. Ershova, ershiha2019@mail.ru

Abstract. The problem of emergency risk management is quite complex and multifaceted. It entails the socio-economic consequences of emergency situations, both at present and in the forecasted future, as they pose a serious threat to the interests of most states and human civilization. It is necessary to immediately take effective targeted measures to reduce the risk of emergency situations (ES). This article discusses the risks of emergencies and their consequences for making decisions in the GMU system. Causes and types of emergencies are described. Technologies and forecasting methods are identified, the purpose of which is to reduce the occurrence of emergencies risks and the principles for making decisions in the GMU system.

Keywords: emergency situations, safety, monitoring and forecasting of emergencies, man-made accidents

For citation: Ershova Ya.V. Theoretical aspects of forecasting the risks of emergencies and their consequences // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. 2022. № 4 (8). С. 71-76. <https://doi.org/10.34987/2712-9233.2022.83.85.014>.

Обеспечение безопасности во всех сферах человеческой жизни является неотъемлемой частью ее развития, именно поэтому безопасность всегда являлась и является центром внимания и беспокойства

общества. Причиной этого является риск возникновения чрезвычайных ситуаций, выражающийся в обстановке на территории, вызванной аварией, катастрофой или явлением, которое может нанести ущерб материальным ценностям, здоровью граждан или разрушением инфраструктуры, обеспечивающей условия жизни, [1].

Одной из первоочередных задач государства является обеспечение безопасности граждан. Складывается это в результате системного и продуманного подхода, построенного на формировании нормативной базы и неукоснительного ее соблюдения. Рассмотрим виды чрезвычайных ситуаций по характеру источников возникновения:

- природные;
- техногенные;
- биолого-социальные.

Для понимания возможного количества людей, пострадавших и/или получивших ущерб здоровью, либо выявления размера ущерба, нанесенного окружающей природной среде необходим прогнозирование рисков возникновения чрезвычайных ситуаций. В данном случае под прогнозированием чрезвычайных ситуаций стоит понимать опережающее отражение вероятности возникновения и развития чрезвычайной ситуации на основе анализа причин ее возникновения, ее источника в прошлом и настоящем. Общей целью мониторинга опасных явлений и процессов в природе и техносфере является повышение точности и достоверности прогноза чрезвычайных ситуаций на основе объединения интеллектуальных, информационных и технологических возможностей различных ведомств и организаций, занимающихся вопросами мониторинга отдельных видов опасностей. Данные мониторинга служат основой для прогнозирования.

Из всех вышеперечисленных видов чрезвычайных ситуаций обратим внимание и возьмем, как пример, чрезвычайные ситуации техногенного характера, так как они больше всего связаны с человеческим поведением, работой узлов и агрегатов, которые больше всего поддаются построению математических моделей, иллюстрирующих вероятности возникновения нештатных ситуаций. Так первоочередными источниками возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера будут являться производственные предприятия и объекты, в частности потенциально опасные объекты. Потенциально опасный объект — это объект, на котором расположены здания и сооружения повышенного уровня ответственности, либо объект, на котором возможно одновременное пребывание более пяти тысяч человек [1].

В России в настоящее время насчитывается около 45 тыс. потенциально опасных производственных объектов различных типов и отраслевой принадлежности. В случае возникновения ЧС техногенного характера в зонах непосредственной угрозы здоровью и жизни людей проживает примерно 80 млн. человек, что составляет 55% населения страны. Вот почему необходимо заранее прогнозировать риски при возникновении ЧС, которые могут возникнуть.

Задача защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера в качестве составляющих включает комплексную оценку обстановки на территориях и осуществление мер по предупреждению аварий. Разрушительная сила техногенных катастроф и стихийных бедствий в некоторых случаях можно сравнить с военной деятельностью, а количество пострадавших существенно зависит от типа, масштаба, места и темпа развития ситуации, особенностей региона и населенных пунктов, расположенных в регионе деятельности (или объектах хозяйственной деятельности).

Прогнозирование возможностей возникновения ЧС и превентивное планирование методов ликвидации ЧС базируются на регулярной оценке тенденций развития текущей ситуации, а также ресурсов, необходимых, как для улучшения и стабилизации, так и снижения тяжести последствий ее развития.

Управление техногенными рисками невозможно без информационной поддержки, подготовки и принятия управленческих решений, касающихся предотвращения и ликвидации ЧС. Одними из самых важных параметров, используемыми для управления техногенными рисками, являются мониторинг состояния окружающей среды, состояние объектов техносферы, а также анализ рисков возникновения ЧС и их прогнозирования. Отсутствие недостающей информации часто становится основным препятствием для организации системы раннего предупреждения. Во многих случаях это обусловлено недостаточно активным поиском, выявлением и использованием необходимых данных.

С учетом всех вышеперечисленных параметров должны приниматься взвешенные, а главное своевременные управленческие решения, которые базируются как раз на данных параметрах и особенностях материально-технической составляющей региона, финансирования и наличия специалистов в областях, в которых возможно возникновение чрезвычайных ситуаций. Так к основным причинам техногенных производственных аварий относятся:

- 1) слабая дисциплина;
- 2) неосторожное выполнение работ;
- 3) нарушения мер безопасности;
- 4) нарушение содержания зданий, сооружений и технолога -технического оборудования;
- 5) возникновение стихийных бедствий, которые приводят к выходу из строя предприятия, перерабатывающие вредные вещества;
- 6) отсутствие модернизации производства.

К видам чрезвычайных ситуаций техногенного характера относятся:

- 1) выброс химикатов в атмосферу при взрыве, пожаре;
- 2) выброс химикатов в воду (подземные воды, реки и т. д.) в результате разрыварезервуара, разрыва трубопровода, растворения химикатов в воде (пожара), разлива нефти в морской среде;
- 3) крушение космического спутника (радионуклиды);
- 4) радиоактивные источники в металлургических процессах;
- 5) другие источники выбросов радионуклидов в окружающую среду;
- 6) загрязнение от деятельности по управлению отходами;
- 7) загрязнение почвы;
- 8) аварии с загрязнением подземных вод (автомобильные, железнодорожные);
- 9) загрязнение грунтовых вод свалками (медленное загрязнение);
- 10) авиационные происшествия;
- 11) выбросы и загрязнения в результате военных действий (например, обедненногоурана) или разрушения объектов;
- 12) выбросы в результате промышленного использования биологического материала(например, вирусов, бактерий, грибов) [3].

В связи с вышеизложенным, разработка процедуры прогнозирования ЧС и принятия правильных управленческих решений не теряет своей актуальности с годами, а напротив ее приобретает. При этом стоит обратить внимание на постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2017 года «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», которое устанавливает, что чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера подразделяются на несколько типов.

Таблица 1. Классификация ЧС по масштабу

Тип ЧС	Показатели ущерба		
	Территориальный охват	количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью	количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью
Локального характера	Территориального характера	Не более 10	Не более 100 тыс.
Муниципального характера	Поселение, город	Не более 50	Не более 5 млн.
Межмуниципального характера	Два и более поселения или города	Не более 50	Не более 5 млн.
Регионального характера	Территория субъекта РФ	От 50 до 500	От 5 до 500 млн.
Межрегионального характера	Территория двух и более субъектов РФ	От 50 до 500	От 5 до 500 млн.
Федерального характера		Более 500	Более 500 млн.

Из представленных критериев видно, что основными параметрами для определения характера любой чрезвычайной ситуации является количество погибших или получивших ущерб здоровью, а также размер материального ущерба. Таким образом, можно сделать вывод о том, что любые решения, принимаемые на государственном либо муниципальном уровне должны быть направлены на минимизацию жертв и материального ущерба в случае возникновения чрезвычайной ситуации или же в принципе недопущения таковых.

Учитывая все вышеизложенное, предлагаются следующие управленческие решения, которые в первую очередь должны носить превентивный характер и быть направленными на:

- разработку и осуществление устойчивого функционирования отрасли, в которой осуществляется деятельность, проводить организационные и инженерно-технические мероприятия, направленные на стабилизацию обстановки в случае чрезвычайной ситуации;
- утверждение и издание нормативных правовых актов Российской Федерации, нормативных документов и методических рекомендаций в соответствующих отраслях производства той или иной продукции, в том числе по охране труда работников;
- обеспечение разработки и реализации мероприятий по укреплению обстановки в различных видах безопасности (радиационная, химическая, медико-биологическая, взрывная, пожарная, экологическая), в том числе соблюдение вышеизложенных норм в области мероприятий по гражданской обороне при строительстве и эксплуатации опасных производственных и социальных объектов;
- финансирование и обеспечение в случае чрезвычайной ситуации мероприятий, направленных на проведение различных работ, в частности аварийно-спасательных;
- организацию и обеспечение проведения исследовательских работ по изучению испытанию и проектированию потенциальных чрезвычайных ситуаций и выработки опыта по их устранению;
- осуществление методического руководства по разрешению вопросов, связанных с защитой работников организаций в случае чрезвычайных ситуаций, а также повышении безопасности работоспособности организаций и их устойчивости.

Вместе с тем существуют несколько основополагающих методов принятия управленческих решений, которые строятся на различных сценариях происшествий входных и выходных данных, а именно:

- качественный метод прогнозирования - подразумевает под собой метод, при котором на основе заключений экспертов строится модель возможного будущего, на основе которой принимаются управленческие решения.

- групповой метод принятия управленческих решений - создание новых и инновационных идей, в том числе новых подходов, осуществляется за счет творческих идей и инициатив группы. Данный метод построен на ограничении коммуникаций участников группы между друг другом. С самого начала вся группа, которая была сформирована для принятия управленческого решения, предоставляет предварительные предложения, предусматривающие возможные пути решения вопроса или способа принятия управленческого решения. После чего один участник из каждой группы озвучивает суть своего предложения. Позже группой осуществляется анализ выдвинутых решений и предложений. На следующем этапе каждый из участников группы осуществляет конструктивную критику выдвинутых решений. Предложение, которое получило наибольшее количество положительных отзывов, принимается в качестве основного управленческого решения.

Рассмотрим следующий метод прогнозирования – метод «платежной матрицы». Применяется в случае, если предстоит сделать вывод из нескольких предложений в пользу конкретного. Использование данного метода актуально при условии, если руководителем выработана стратегия и выбор того или иного решения строится исходя из наилучшего образа достижения целей, поставленных руководителем.

Метод «дерева решений». Данный метод - это схематическое изображение наилучшего варианта действий из нескольких возможных. Строится исходя из тех или иных решений, исходя из последствий, к которым приведет принятое решение. То есть по принципу роста дерева, где стволом будет являться сегодняшний день, а произрастающие от него ветви — это возможные события в будущем.

Метод количественного прогнозирования - анализ временных рядов построен на типовых сценариях, происходящих во времени событий и проведении аналогии принятых решений, которые привели к данной ситуации. Зачастую базируются на анализе события во времени.

Метод Делфи используется в условиях, при которых не представляется возможным собрать в одном месте специалистов. Данная методика предусматривает сознательный отказ специалистов для предоставления независимого мнения. При это разработка и принятие решения осуществляется следующим образом:

- 1) предлагается перечень вопросов;
- 2) каждый специалист группы отвечает на данные вопросы отчужденно от других участников;

- 3) ответы собираются в центре и на их основе составляются варианты решения поставленной задачи;
- 4) каждый специалист группы получает копию предложенных решений;
- 5) знакомится с предложенными решениями, при необходимости изменяет свое решение;
- 6) шаги 4) и 5) повторяются до достижения согласованного решения.

Данный метод, как и метод номинальной групповой техники, обеспечивает независимость мнений отдельных специалистов, однако затраты времени существенно увеличиваются, а количество предлагаемых альтернатив уменьшается. Эти недостатки надо, конечно, учитывать, выбирая метод Делфи для групповой разработки управленческих решений.

Из вышеизложенного мы видим большой набор методов принятия управленческих решений. Среди них следует отметить запрограммированные решения, организационные решения, групповые, индивидуальные, а также интуитивные управленческие решения. Каждый, из вышеприведенных методов принятия решений имеет и ряд положительных, и ряд отрицательных факторов.

Способы повышения качества и эффективности принятия управленческих решений при нестабильной внешней среде, внутренних противоречий, возникающих в процессе разрешения ситуации, системе управления необходимо оперативно реагировать и непрерывно адаптироваться к требованиям современного мира, который постоянно меняется. В данных условиях особую актуальность приобретает способность руководителя оценивать в реальном времени проблемные ситуации и принимать качественные управленческие решения.

Проблемы формирования и принятия качественного управленческого решения в современных условиях требуют методического изучения и научного подхода с точки зрения оценки их качества. Словарем С.И. Ожегова категория «качество» характеризуется следующим образом: «Качество – это наличие существенных свойств, признаков, особенностей, которые отличают один предмет или явление от других и придают ему определенность». Потеря свойств и характеристик приводит к исчезновению того предмета, которому они принадлежали. В этом смысле качество – категория объективная, потому что каждому предмету или процессу характерны те или иные свойства.

В тот момент, когда речь заходит о качестве процесса управления, невозможно говорить о полной объективности данной категории, связано это с тем, что принятие решения – это процесс, который подразумевает под собой участие человека, то есть его опыт, навыки, знания, умения и немаловажную эмоциональную составляющую, от чего данный процесс является субъективным. Однако именно субъективность восприятия качества помогает его оценить. Более качественным является управленческое решение, которое имеет наиболее выраженную совокупность свойств (параметров, решений), направленных на удовлетворение конкретного субъекта хозяйствования и обеспечения эффективности его функционирования.

Качество управленческого решения – это совокупность свойств управленческого решения, принимаемого аппаратом управления для достижения целей. Для подготовки обобщенных выводов по результатам анализа качества управленческого решения необходимо перейти к следующему этапу анализа, а именно обобщение информации. Именно данный этап создает основу для формирования вариантов управленческих решений, направленных на повышение качества процесса принятия решения.

Использование системного и методологического подхода к процессу принятия решения, позволяет выделить системные критерии качества. Однако с другой стороны, принятие решения – это процесс управленческих действий, для оценки которых необходимы критерии качества. Результат данного процесса, определяет качеством процесса его разработки, обуславливает использование специфических критериев качества.

Для проведения анализа, как для любого действия, так и для принятия управленческих решений необходима соответствующая методика. Методика – это конкретный план действий на основе метода, создание инструкции, четкого алгоритма. Применительно к процессу принятия управленческих решений, методика – это совокупность аналитических способов и правил исследования объекта анализа. Для построения данной методики необходимо определить (отобрать) систему показателей, в том числе алгоритм расчета и информационное поле, выделить аналитические инструменты и определить технологию проводимых процедур. Проведение любого анализа невозможно без выделения соответствующего информационного поля. Это, прежде всего, организационные документы, входящая (данные по ситуации)

и исходящая (приказы, распоряжения) информация. Результатом реализации методики, направленной на оценку принятия управленческих решений, является исходная (аналитическая) информация. Наличие многих показателей, в первую очередь, качественных, требует ее систематизации и обобщения.

Таким образом, рассматриваемая методология, анализ и последовательность действий по оценке качества процесса принятия управленческих решений образует собой методическую последовательность действий по проведению анализа, которая позволяет повысить ответственность руководителей на каждом из этапов процесса управления. При наличии небольшого количества различных вариантов и одного критерия для оценки управленческого решения выбор уполномоченным лицом осуществляется с учетом этого критерия. При наличии нескольких вариантов и нескольких критериев оценки этих вариантов выбор может осуществляться уполномоченным лицом с использованием существующих методов принятия решений или группой. Именно для оценки различных вариантов управленческих решений и нахождения оптимального варианта с использованием существующих методов принятия решений используются математические модели.

Список источников

1. Федеральный закон 68-ФЗ от 21.12.1994 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/.

2. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе чрезвычайных ситуаций» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/.

3. Постановление Правительства РФ от 30.11.2016 № 1272 «Об утверждении правил обеспечения на федеральном уровне национальным центром Управления в кризисных ситуациях координации деятельности органов повседневного управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и органов управления гражданской обороной, организации информационного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_208054/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/.

4. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/.

5. Методические рекомендации по организации деятельности подразделений мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций территориальных органов МЧС России" (утв. МЧС России 25.12.2020 N 2-4-71-35-11) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/6393>

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2017 года № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902043525>.

Статья поступила в редакцию 25.11.2022; одобрена после рецензирования 15.12.2022; принята к публикации 21.12.2022.

The article was submitted 25.11.2022, approved after reviewing 15.12.2022, accepted for publication 21.12.2022.