

результатам многолетнего опыта эксплуатации традиционных АЗС, чтобы не допустить развития событий на АЗС по неблагоприятному сценарию, должны строго соблюдать все соответствующие требования техники безопасности и охраны труда.

Для определения риска определенного ущерба (например, поражения персонала тепловым излучением) каждый сценарий (ветвь дерева событий) должен быть детализирован с точки зрения вероятностей реализации в точках ветвления, а также количественной оценки последствий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон РФ от 05.03.1992 № 2446-1 (ред. от 26.06.2008) «О безопасности»;
2. «Государственная стратегия экономической безопасности Российской Федерации», утверждённая Указом президента России от 29.04.1996, раздел 2;
3. *Елохин А.Н.* Анализ и управление риском: теория и практика. - Москва, Страховая группа «Лукойл», 2012. - С.242.
4. *Якуш С.Е., Эсманский Р.К.* Анализ пожарных рисков. Часть 1: Подходы и методы. - Москва, 2009. - С.188.
5. Экономическая безопасность: учебное пособие для студентов ВУЗов, обучающихся по специальностям экономики и управления / под ред. В. А. Богомолова, 2-ое издание; Москва, изд. «Юнити -Дана», 2009. - С.428.
6. *Шевчук А.П., Иванов В.А, Косачев А.А.* Проблемы количественной оценки пожарного риска // Пожара-взрывобезопасность. – 2014. - №1. - С.48;

УДК 614.8

А.М. Гришечкин, С.О. Потапова

ФГБОУ ВО Воронежский институт-филиал Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В статье рассмотрены вопросы касающиеся прогнозирования техногенных чрезвычайных ситуаций. Дано определение прогнозированию, определены задачи и направление прогнозирования. Представлена схема прогнозирования, виды прогнозирования и общий порядок действий на всех этапах прогнозирования ЧС. Оперативное прогнозирование базируется на комплексных технологиях, которые включают в себя технологии мониторинга, математического моделирования и геоинформационные технологии.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, прогнозирование, техногенный характер, вероятность, моделирование, мониторинг.

A.M. Grishechkin, S.O. Potapova

FORECASTING OF EMERGENCIES

The article deals with issues related to the prediction of man-made emergencies. Given the definition of forecasting, defined tasks and direction of forecasting. The scheme of forecasting, types of forecasting and the General order of actions at all stages of forecasting of emergency is presented. Operational forecasting is based on complex technologies, which include monitoring technologies, mathematical modeling and geoinformation technologies.

Keywords: emergency, forecasting, technogenic character, probability, modeling, monitoring.

Введение

В современном мире человечество тесно связано с окружающей средой. Оно оказывает как положительное влияние, так и отрицательное, что в последствие может привести к авариям или опасным техногенным происшествиям, которые, в свою очередь, ведут к возникновению чрезвычайной ситуации. Что же такое ЧС?

Чрезвычайная ситуация - это обстановка, сложившаяся на определенной территории или акватории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, которые могут повлечь или уже повлекли за собой жертвы среди населения, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [1].

Выделяют несколько типов ЧС:

- природные;
- техногенные;
- биолого-социальные;
- теракты.

Тема научной статьи на сегодняшний день является актуальной, потому что внимание уделяется техногенным ЧС, которые могут возникнуть на производстве и различных предприятиях. Ведь не стоит забывать, что современная промышленность сопровождается инцидентами, авариями, которые могут привести к ЧС. Важным фактором надежности является заблаговременное предупреждение аварии путем наблюдения, прогнозирования и выполнения превентивных мероприятий.

Поэтому, для того чтобы снизить вероятность возникновения ЧС, необходимо проводить прогнозирование, начиная с объектового уровня и заканчивая уровнем страны.

Анализ системы прогнозирования

Прогнозирование - это творческий процесс, в результате которого получают воображаемые данные о будущем состоянии какого-либо объекта, явления, процесса. Прогнозирование строится на данных мониторинга [2].

Узкое определение представляет собой, как прогнозирование ЧС - отражение вероятности возникновения и развития ЧС на основе анализа причин ее возникновения, информации об объекте прогнозирования, раскрывающей его поведение в прошлом и настоящем, а также закономерности этого поведения. В режиме повседневной деятельности прогнозируется возможность возникновения ЧС, как факт возникновения чрезвычайного события, его место, время и интенсивность, возможные масштабы и другие характеристики предстоящего происшествия. При возникновении ЧС, уже прогнозируется ход развития обстановки, эффективность тех или иных намеченных мер по ликвидации ЧС, требуемый состав сил и средств. Наиболее важным из всех этих прогнозов является прогноз вероятности возникновения ЧС. Его результаты могут быть наиболее эффективно использованы для предотвращения ЧС, для заблаговременного снижения возможных потерь и ущерба, обеспечения готовности к ним, определения оптимальных превентивных мер.

Выделяют:

- прогнозирование ЧС техногенного характера;
- экологическое прогнозирование (научное предсказание об изменении и воздействии на организм человека факторов природной среды, основанное на оценке экологической обстановки на определенной территории);
- биологическое прогнозирование (прогнозирование и оценка биологической обстановки проводятся до и после применения бактериологического оружия или при возникновении очагов заражения опасными болезнями) [2].

Наиболее значимыми и необходимыми задачами прогнозирования являются:

- вероятности возникновения каждого из источников ЧС, масштабов последствий, размеров их зон;

- возможные длительные последствия при возникновении ЧС определенных типов, масштабов, временных интервалов или их определенных совокупностей;
- определение потребности сил и средств для ликвидации прогнозируемых ЧС [2].

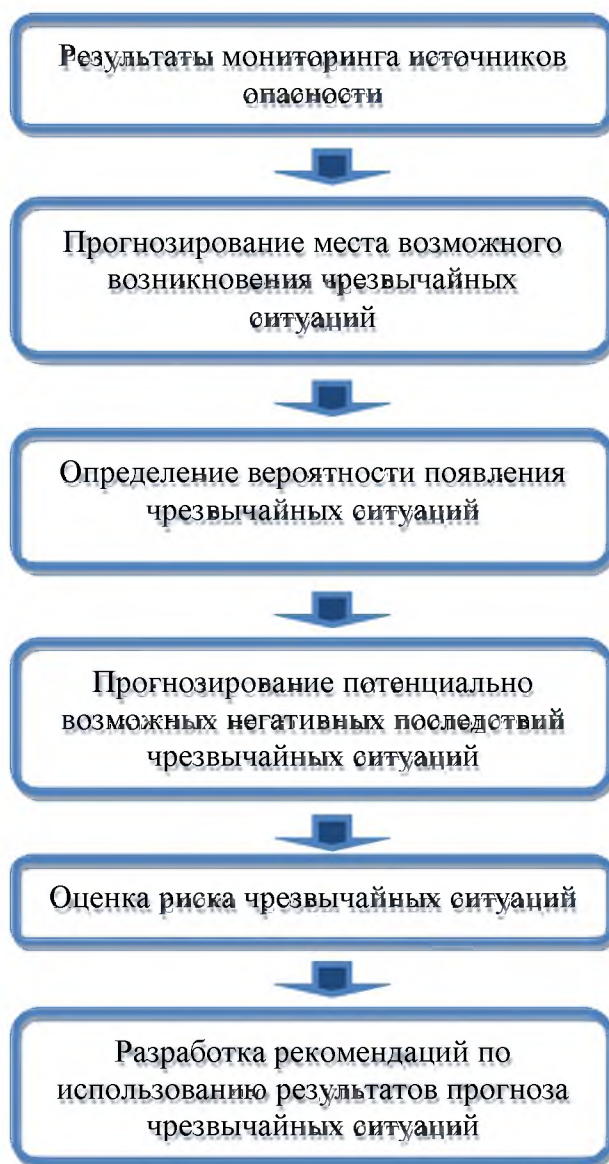
В общем же случае, прогнозирование рассматривается, как исследовательский и расчетно-аналитический процесс, целью которого является получение вероятностных данных о будущем состоянии и характере развития прогнозируемого явления, состояния и определяющих параметрах функционирования систем на том или ином объекте.

Прогнозирование направлено на определение:

- места возникновения возможной чрезвычайной ситуации;
- вероятности появления чрезвычайной ситуации;
- потенциально возможных негативных последствий чрезвычайной ситуации.

Исходя из этого, процесс прогнозирования может быть представлен в схеме:

Схема прогнозирования



На всех этапах прогнозирования ЧС используется общий порядок действий:

- сбор и анализ необходимых исходных данных;
- выбор математического аппарата, необходимого для прогнозирования той или иной ситуации;
- статистический анализ или моделирование процесса;
- выполнение необходимых расчетных процедур;

- оценка достоверности получаемого прогноза.

Прогнозирование места возможного возникновения ЧС базируется на пространственном распределении потенциальных опасностей. Распределение потенциальной опасности возникновения ЧС техногенного характера определяется, в том числе и размещением потенциально опасных производственных объектов [2,3].

Вероятность возникновения ЧС, обусловленных техногенными причинами, определяется на основе использования методов:

- статистического анализа;
- моделирования возникновения чрезвычайной ситуации.

На основе статистического анализа: используются данные о количестве возникших чрезвычайных ситуаций в течение определенного времени. В этом случае определяется количество чрезвычайных ситуаций в течение выбранного промежутка времени:

$$\alpha = \frac{N}{T} \quad (1)$$

где α - среднее количество чрезвычайных ситуаций в течение заданного промежутка времени, например, среднегодовое;

N – общее количество чрезвычайных ситуаций техногенной природы, произошедших в течение периода времени T .

Тогда,

$$\gamma = \frac{1}{\alpha} \quad (2)$$

может рассматриваться как частота возникновения чрезвычайных ситуаций или представляется как вероятность возникновения чрезвычайной ситуации на рассматриваемом промежутке времени.

На основе моделирования возникновения чрезвычайной ситуации: составляются типовые сценарии возникновения чрезвычайной ситуации до появления поражающего воздействия.

В рамках прогнозирования выделяются два вида прогнозирования – оперативное и долгосрочное [3].

Оперативные прогнозы составляются для получения исходных данных о возможной обстановке, для принятия решений о защите населения и территории от поражающих факторов ЧС и составляются на небольшой период времени (начиная от нескольких часов и заканчивая сутками).

Оперативное прогнозирование базируется на комплексных технологиях, которые включают в себя технологии мониторинга, математического моделирования и геоинформационные технологии.

Технологии мониторинга включают в себя такие виды деятельности, как:

- наблюдение за состоянием природной среды, социально-значимыми и потенциально опасными объектами;
- сбор и обработка информации и оценка характеристик опасности;
- экспертно-аналитические технологии.

Технологии математического моделирования - это:

- экспериментальные методы моделирования природных и техногенных процессов;
- численные методы моделирования;
- использование действующих моделей и инженерных расчетов.

Геоинформационные технологии состоят из таких важных действий, как:

- создание и ведение банка данных;
- интерпретация первичной информации;
- обработка данных для последующего использования в расчетах, моделирования и прогнозах.

Центром «Антистихия» разработаны автоматизированные системы краткосрочного прогноза, в которых реализованы данные технологии. Они функционируют как на

федеральном уровне, так и на региональных, и территориальных. Такие системы позволяют рассчитать спектр вероятностей возникновения различных ЧС с детализацией до уровня территории субъектов РФ и объектов федерального значения. Такими программами являются:

- «Автоматизированный контроль пожарной обстановки» - программа предназначена для расчета времени подхода пожарных машин до населенных пунктов при возникновении угрозы от природного пожара, определения вероятности своевременной защиты населенных пунктов и рекомендации необходимых мероприятий по реагированию;

- «Токси» разработана на основе методики Госгортехнадзора России и предназначена для оценки масштабов поражения при промышленных авариях с выбросом опасных химических веществ (ОХВ);

- мультимедийное пособие «Организация работы территориальных органов МЧС по вопросам противодействия терроризму» - программно- расчетный блок содержит комплект специального программного обеспечения по расчету параметров и последствий различных поражающих факторов чрезвычайных ситуаций и техногенных аварий. Программно-расчетный блок содержит пункты: моделирование взрыва пылевоздушной смеси, моделирование взрыва топливовоздушной смеси, моделирование взрыва газопаровоздушной смеси, моделирование взрыва твердого взрывчатого вещества, моделирование горения разлива легковоспламеняющейся жидкости, оценка последствий аварий на химически опасных объектах;

- программа инженерных расчетов «АХОВ» позволяет рассчитать ударную волну ядерного взрыва, возможную обстановку при применении ядерного оружия, глубину заражения, глубину заражения для газов, определить мощность эквивалентного взрыва, степень вертикальной устойчивости, время подхода облака к объекту, т.е. много различных параметров вплоть до расчета времени необходимого для захоронения мелкорогатого скота и свиней;

- геоинформационный ресурс «Космоплан» - это спектр космических снимков с различным пространственным разрешением.

- геоинформационный ресурс «Каскад» позволяет работать с информацией, принимаемой от спутников дистанционного зондирования Земли.

Долгосрочное прогнозирование имеет цель оценки комплексных рисков ЧС с учетом вероятности их возникновения и возможного ущерба.

Составляется такой прогноз на более длительное время (от недели – до года). Технологии долгосрочного прогнозирования используют методологию анализа и управления рисками. Результаты долгосрочного прогноза являются исходными данными для:

- определения сосредоточения основных усилий органов управления в области реагирования на чрезвычайную ситуацию, разработки паспортов безопасности территорий, социально-значимых и потенциально-опасных объектов;

- разработки перспективных и текущих планов по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуации;

- разработки федеральных и региональных целевых программ по снижению масштабов и последствий прогнозируемых чрезвычайных ситуаций.

К основным технологиям долгосрочного прогнозирования относятся:

- технологии сценарного моделирования;
- статистическая обработка данных мониторинга и прогнозов;
- экстраполяция данных на контролируемых территориях;
- методы и технологии картографического анализа рисков;
- ведение баз данных сценариев возникновения и развития чрезвычайных ситуаций с учетом вероятностных распределений во времени и пространстве;
- экспертно-аналитические технологии долгосрочного прогнозирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 12.12.1994 г. № 68 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (ред. от 08.03.2015 г.).
2. Приказ МЧС России от 04.03.2011 г. № 94 «Об утверждении положения о функциональной подсистеме мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;
3. Приказ МЧС России от 31.12.2002 г. № 632 «Об утверждении Порядка подготовки, представления прогнозной информации и организации реагирования на прогнозы чрезвычайных ситуаций».
4. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69 «О пожарной безопасности» (ред. от 02.05.2015г.).
5. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

УДК 614.7

Д.Ф. Гундоров, С.О. Потанова

ФГБОУ ВО Воронежский институт-филиал Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В статье рассмотрены вопросы особенностей системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Определены задачи мониторинга. Рассмотренная система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций представляет собой целый ряд межведомственных, ведомственных и территориальных систем (подсистем, звеньев, учреждений и т.п.). Прогноз рисков чрезвычайных ситуаций на территории страны осуществляется МЧС России.

Ключевые слова: мониторинг, прогнозирование, анализ, экологическая проблема, защита населения и территорий, подсистема РСЧС, МЧС России.

D.F. Gundorov, S.O. Potanova

FEATURES OF THE SYSTEM OF MONITORING AND FORECASTING OF EMERGENCY SITUATIONS

The article deals with the features of the system of monitoring and forecasting of emergency situations. Monitoring tasks are defined. The considered system of monitoring and forecasting of emergency situations is a number of interdepartmental, departmental and territorial systems (subsystems, links, institutions, etc.). The forecast of risks of emergency situations in the country is carried out by EMERCOM of Russia.

Keywords: monitoring, forecasting, analysis, environmental problem, protection of population and territories, RSChS subsystem, EMERCOM of Russia.

Введение

Сегодня экологическая проблема является одной из самых острых для планеты Земля в целом. В атмосферу попадают сотни веществ, которые отсутствовали в природе. На территории только России в атмосферный воздух ежегодно продолжает поступать около 20 млн. тонн химических веществ. При этом вследствие преобладания западных ветров Россия