

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*И.М. Янников, д.т.н., проф., Д.В. Пономарева, магистрант
Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашиникова, г.Ижевск
426069, г.Ижевск, ул.Студенческая, 52, тел.8(912)873-88-84
E-mail: daria_p93@mail.ru*

Аннотация: В статье рассмотрены основные риски природного и техногенного характера в начале 21-го века, связанные с возникновением чрезвычайных ситуаций, а также особенностей их мониторинга и прогнозирования в мирное и военное время.

Abstract: The article considers the main risks of natural and man-made nature in the beginning of the 21st century, related to the emergence of emergency situations, as well as the features of their monitoring and forecasting in peacetime and wartime.

Ключевые слова: мониторинг, прогнозирование, чрезвычайная ситуация.

Key words: monitoring, forecasting, exceeding situation.

1. Опасности и угрозы чрезвычайного характера. Сегодня существуют множество опасных природных явлений и процессов различного происхождения. Наиболее разрушительны: землетрясения, наводнения, смерчи, эрозия, оползни, обвалы, сильный мороз. Ежегодно только в России насчитывается около 240 случаев таких чрезвычайных ситуаций [1].

Источниками техногенных чрезвычайных ситуаций являются аварии и катастрофы, последствия опасных природных явлений, использование современных средств поражения, приводящих к пожарам, взрывам, обрушениям зданий и сооружений, выходу из строя систем жизнеобеспечения, авариям транспортных средств, выбросам вредных вещества в атмосферу.

Важно помнить, что несчастные случаи, аварии и катастрофы вызваны комплексом из нескольких причин:

- нарушением техники безопасности,
- человеческим фактором,
- следствием вооруженных конфликтов и т.д.

В России наибольший риск возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера для районов с высокой концентрацией техносферы характерно для Москвы, Санкт-Петербурга, Московской, Ленинградской, Нижегородской и Свердловской областей и Приморского края. [3]

2. Мониторинг чрезвычайных ситуаций. Мониторинг – это процесс наблюдения за состоянием окружающей среды с целью получения информации о состоянии.

Объектами мониторинга чрезвычайных ситуаций являются: природные и антропогенные компоненты окружающей среды, которые могут быть потенциальными источниками опасности; опасные воздействия на объект защиты, который может инициировать формирование чрезвычайной ситуации.

Целью мониторинга ЧС является определение состояния и тенденций изменений в природных и техногенных элементах окружающей среды, которые могут привести к чрезвычайным ситуациям.

Важным условием для успешной организации мониторинга является своевременное получение следующей первичной информации:

- данные о потенциальных источниках опасности;
- подробная информация о вредных воздействиях на охраняемые объекты;
- данные об объекте защиты - специфичность, риск возникновения чрезвычайных ситуаций, которые связаны с ним;
- данные о возможной чрезвычайной ситуации, связанной с объектом охраны - конкретных критериев для ЧС, возможный тип аварии, ее последствия, масштабы потенциального ущерба, вероятность возникновения и оценки риска [2].

Различные средства и методы используются для мониторинга чрезвычайной ситуации: визуальное наблюдение, лабораторный мониторинг, использование наземных, воздушных, космических, морских инструментальных средств и приборов.

Мониторинг не подразумевает управление качеством окружающей среды. Однако очевидно, что необходимым условием такого управления качеством окружающей среды является правильная организация системы мониторинга (рис. 1).

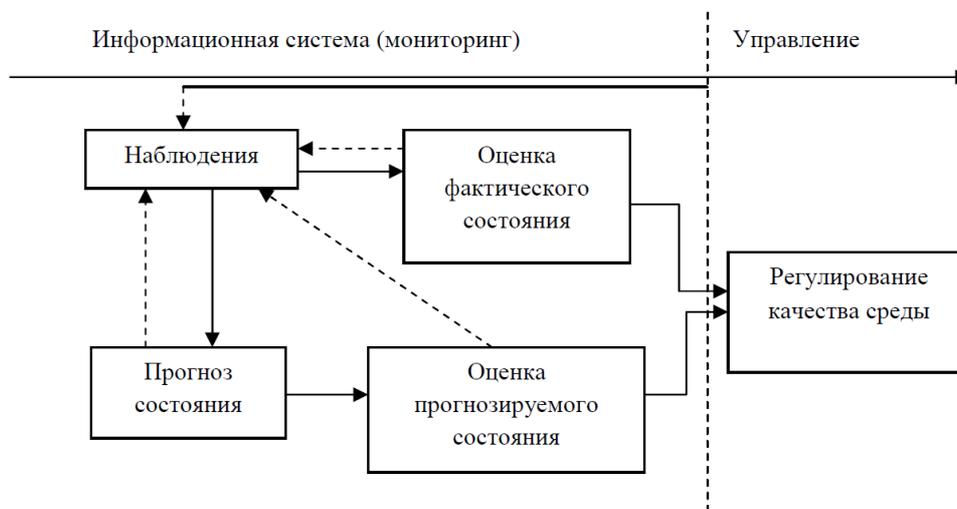


Рис.1 - Универсальная схема систем прогнозирования

Результаты мониторинга могут быть использованы для:

- оценки состояния объекта мониторинга (источник опасности, опасное воздействие, объект защиты, параметры ЧС);
- выявления тенденции его изменения;
- прогнозирования последствий, вызываемых объектом мониторинга и его изменениями [2].

Прогноз чрезвычайной ситуации направлен на определение места возможного возникновения ЧС, вероятности возникновения аварийных ситуаций и возможных негативных последствий.

3. Основные системы мониторинга чрезвычайных ситуаций

Государственная наблюдательная сеть (далее - ГНС) разделяется на гидрометеорологической сети и сети наблюдений об уровне загрязнения.

Благодаря ГНС ведутся регулярные метеоро-, аэро-, гидро-, гидрометеоро-, агрометеорологические, геофизические и гелиогеофизические наблюдения. Наблюдения проводятся за уровнем изменения загрязнения воздуха, почвы, атмосферных осадков, поверхностных вод и морской среды, снега, радиоактивного загрязнения.

Базой ГНС являются стационарные и мобильные точки наблюдения. ГНС можно разделить на две категории: основную и дополнительную.

Главная ГНС представляет собой сеть, необходимая с точки зрения научной, экономической и экологической целесообразности для изучения режима и состояния окружающей природной среды, ее загрязнения, гидрометеорологического обеспечения страны в целом или ее основных регионах.

Дополнительные ГНС предназначены для решения местных задач, принимая во внимание конкретные гидрометеорологические условия и для изучения состояния окружающей среды и ее загрязнения в специальных географических и климатических регионах.

Следующие подсистемы Росгидромета являются частью функциональных подсистем Федерального агентства по гидрометеорологии: наблюдения, оценки и прогнозы опасных гидрометеорологических явлений и загрязнения окружающей природной среды - ФП РСЧС — ШТОРМ;

предупреждения о цунами - ФП РСЧС — ЦУНАМИ [1].

Спрогнозировать наводнения можно по комплексу гидрометеорологических характеристик, которые используются в компьютерных программах. Существуют различные методы, основанные на рассмотрении предыдущих замеров водосбора выпавших осадков.

В любом случае, полнота и достоверность информации об осадках, отсутствие влаги в почве, уровень воды в реках, направление ветра, атмосферное давление и т.д. играют решающую роль.

Разработка действующей информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров Министерства природных ресурсов России стала возможной благодаря современным технологиям сбора и обработки данных о лесных пожарах, о состоянии грозных разрядов и метеорологиче-

ской информации. Данные мониторинга передаются службе авиационной охраны лесов ФГУ «Авиалесо-охрана» Федерального агентства лесного хозяйства.

Единая государственная информационная система по ситуации в Мировом океане (ЕСИМО) была создана в рамках реализации федеральной целевой программы "Мировой океан».

Мониторинг критических и потенциально опасных объектов обусловлен необходимостью своевременного выявления угроз природного и техногенного характера и угрозы, вызванные терроризмом по отношению к инфраструктуре Российской Федерации и его предотвращению.

Мониторинг радиационной обстановки на территории России осуществляется в рамках единой автоматизированной системы радиационного контроля (ЕГАСКРО). Она была создана в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации №. 600 от 20.08.1992 «О единой государственной системе контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации» [1].

Структура ЕГАСКРО включает в себя подсистемы и аппаратное обеспечение, контроль над возможной адаптацией к окружающей среде продуктов переработки ядерных материалов при:

- эксплуатации ядерных установок и электростанций;
- проведении работ, связанных с транспортировкой, переработкой и утилизацией отработанных материалов;
- использовании источников ионизирующего излучения в строительстве, медицине, пищевой промышленности и других областях.

За последнее десятилетие имеется тенденция к повышению числа транспортных происшествий. Из-за технических проблем случаются до 63% различных инцидентов и катастроф. В результате стихийных бедствий и катастроф дорожно-транспортных происшествий – около 33%. Из-за террористической угрозы – около 5 % [2].

В качестве основы для создания системы безопасности на железнодорожном транспорте, используется система «Интегра-С». Она была разработана в г. Самара ЗАО «Волгаспец-ремстрой» и внедряется на ряде объектов Южно-Уральской, Куйбышевской, и Забайкальской железных дорог России.

С апреля 2005 года Ситуационный центр работает в Московском метро. В режиме реального времени поступает оперативная информация о всех чрезвычайных ситуациях, возникающих в районе метрополитена. На многих линиях метро камерами видеонаблюдения оснащены и вагоны. Важен тот факт, что диспетчер центра может подключиться к любой станционной системе видеонаблюдения.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей (Роспотребнадзор) осуществляет контроль за санитарно-эпидемиологической ситуации в Российской Федерации. Он предназначен для определения причинно-следственных связей между здоровьем населения и воздействия на них факторов внешней среды человека.

Перечень показателей мониторинга включает в себя: рынок труда, услуги и цены; занятость и доходы населения; внешнеэкономическая деятельность; обеспечение сбалансированного развития регионов; социальные последствия кризисных явлений; информация о реализации антикризисных мер.

4. Функционирование систем мониторинга

Система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования ЧС (далее — СМП ЧС) природного и техногенного характера является функциональной подсистемой РСЧС.

Функционирование СМП чрезвычайных ситуаций обеспечивается МЧС России совместно с федеральными органами и их местными органами власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации на основании договора соглашения между ними.

Техническая база СМП ЧС состоит из наземных и аэрокосмических активов соответствующих министерств, ведомств местных органов власти и организаций (компаний) в соответствии с их областями компетенции. Для того, чтобы проанализировать сложившуюся ситуацию и подготовить решения по управлению используют современные географические информационные системы, которые позволяют повысить эффективность решения за счёт своевременного математического моделирования местности и аварийных ситуаций, возникающей в том районе.

Организация и осуществление процесса поиска информации основывается на системах программирования, операционных системах, компьютерного проектирования, автоматического управления и других продуктов автоматизации.

В открытом доступе для получения более подробной информации распространена система - 112. Она предназначена для оказания неотложной помощи людям при угрозе их жизни и здоровью, снижению социально-экономического ущерба в чрезвычайных ситуациях.

Наиболее важным аспектом международного сотрудничества в области защиты населения и территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий является улучшение международной системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций по данным аэрокосмических информационных систем. Ее основными компонентами являются национальные системы, объединенные с помощью спутников и других систем связи.

5. Технологии прогнозирования

Целью прогнозирования ЧС является определение следующих характеристик (рис.2):

- время и место наступления ЧС;
- вероятность возникновения ЧС;
- характер и масштаб возможных последствий ЧС.

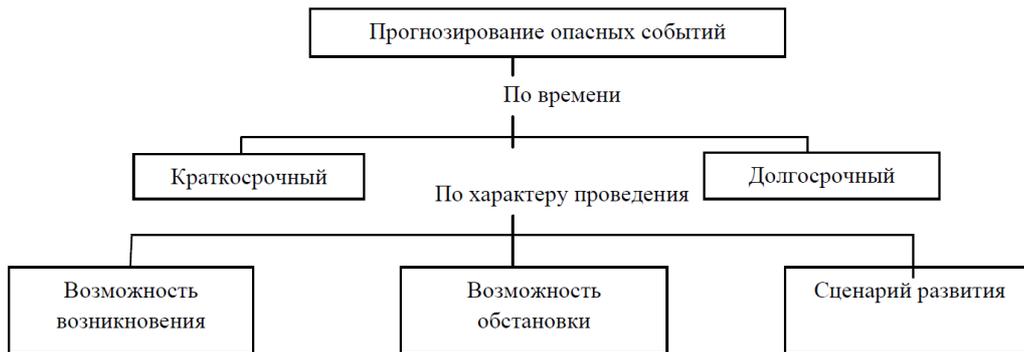


Рис.2 - Прогнозирование опасных событий по времени и характеру

Методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций, включают в себя следующие этапы: сбор и анализ исходных данных; с помощью математических моделей, методов статистического анализа или других видов моделирования процессов развития чрезвычайной ситуации; выполнение необходимых процедур оформления; оценка адекватности и надежности прогноза.

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций на основе анализа рисков для оценки потенциальной опасности объектов включает в себя следующие задачи:

- структура целых сценариев возникновения и развития аварии;
- оценка частоты реализации различных сценариев возникновения и развития аварии;
- построение полей поражающих факторов, генерируемых при различных сценариях развития аварии;
- оценка последствий воздействия травмы факторов аварии на человека или других материальных объектов и окружающей среды; расчет показателей риска.

Используют две основные группы технологий для прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Первая группа включает в себя информационно-аналитические технологии для краткосрочных прогнозов, которые используются для быстрого реагирования на чрезвычайные ситуации. Они способны своевременно предупреждать о возникновении таких чрезвычайных ситуаций, таких как наводнения, лесные пожары, ураганы, цунами, лавины.

Вторая группа включает в себя аналитические и статистические технологии для долгосрочных прогнозов многих природных и техногенных чрезвычайных ситуаций. Эти технологии для прогнозирования стихийных бедствий с использованием методологии анализа и управления рисками. Результаты долгосрочного прогноза крупномасштабных чрезвычайных ситуаций являются начальной основой для разработки целевых программ, планов и для принятия соответствующих решений по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Основным направлением развития долгосрочных технологий прогнозирования является повышение надежности прогнозов. Современные методы прогнозирования природных и техногенных чрезвычайных ситуаций не позволяют заблаговременно определять появление наиболее опасных стихийных бедствий: землетрясения, наводнения, ураганы, селей, лавин и цунами. Основной причиной низкой достоверности результатов прогноза ряда природных и техногенных чрезвычайных ситуаций на данном этапе является отсутствие знаний о механизмах, которые точно описывают процессы возникновения и последующее развитие техногенных аварий и опасных природных явлений [1].

Технологии долгосрочного прогнозирования стихийных бедствий, следует учитывать не только статистические данные циклических процессов и наблюдений служб мониторинга, но и использовать результаты научного анализа известных стратегических рисков для России.

Литература.

1. Современные системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций / под общ. ред. В.А. Пучкова / МЧС России. М.: ФКУ ЦСИ ГЗ МЧС России. 2013. 352 с.
2. Территориальная система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ТС МПЧС) создана на основании постановления Правительства области от 13.07.2004 г. №203.
3. Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (утверждено постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794).

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ (СЭС) ДЛЯ
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ДОМОВ С АВТОНОМНЫМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ,
РАСПОЛОЖЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ**

И.В. Королев, к.т.н., доц., Р.А. Булатов, студ., Д.А. Бурдюков, ст. преп.

ФГБОУ ВО "Национальный исследовательский университет "МЭИ"

111250, Россия, г. Москва, Красноказарменная улица, дом 14, тел. (495)-362-7246

E-mail: KorolevIV@mail.ru

В последние годы стоимость подключения к энергосетям централизованного электроснабжения значительно возросла, поскольку значительную часть расходов составляет стоимость прокладки воздушных линий электропередачи (ЛЭП) при отдаленном расположении потребителей. Также есть множество мест, где подключение к централизованным сетям затруднено или невозможно по разным причинам. Поэтому для отдельных домов и небольших поселений подключение к сетям централизованного электроснабжения является достаточно затратным, а значит – нерентабельным.

Самым распространенным способом решения проблемы электроснабжения в таких случаях является использование генераторов переменного тока с приводом от бензинового или дизельного двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Однако такое решение требует высоких эксплуатационных расходов, связанных с доставкой дорогостоящего топлива и частым ремонтом ДВС. В связи с этим, наиболее оправданным решением является создание гибридной энергосистемы на базе жидкотопливного электрогенератора, аккумуляторов и солнечных фотоэлектрических батарей.

При этом фотоэлектрические батареи выбираются исходя не из полных потребностей в электроэнергии с учетом солнечных дней, а для обеспечения некоторой базовой нагрузки (например, освещение, холодильник). Это снижает количество требуемых солнечных батарей и аккумуляторов. Если энергии не хватает, то запускается жидкотопливный электрогенератор.

Источником солнечного излучения является Солнце [3]. В современных условиях развития рыночных отношений в стране, росте стоимости невозобновляемого ископаемого топлива и росте значимости социально-экологических факторов, эффективность солнечной энергетики неизмеримо возрастает [5].

В сравнении с другими видами энергетики, солнечная энергетика является одним из наиболее чистых в экологическом отношении видов энергии. Но полностью избежать вредного воздействия солнечной энергетики на человека и окружающую среду практически не удастся, если учесть всю технологическую цепочку от получения требующихся материалов до производства электроэнергии [4].

Солнечная батарея – несколько объединённых фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) – полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток [12].

Для преобразования солнечной энергии в электроэнергию могут быть использованы как термодинамические методы, так и прямое преобразование с помощью фотоэлектрических преобразователей (ФЭП).

Для энергообеспечения отдельных потребителей необходимы:

- контроллер заряда аккумуляторной батареи
- аккумуляторная батарея (АКБ)
- инвертор напряжения