

**Елена Азаренко, Юлия Гончаренко, Михаил Дивизинюк, Валерия Ковач**

Государственное учреждение «Институт геохимии окружающей среды НАН Украины»

УДК 551.463.2 + 004.386

## **ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ**

*Аннотация:* Рассматривается техногенная составляющая чрезвычайных ситуаций природного, социального, техногенного и военного характера. Показано, что функционирование техногенного объекта сопровождается и обеспечивается информационными потоками. Нарушение этих потоков вызывает сбой в работе предприятия и возникает чрезвычайная ситуация, обусловленная информационными потоками или чрезвычайная ситуация информационного характера.

*Summary:* The technogenic component of emergencies of natural, social, technological and military characters are considered in the article. It is shown that the operation of the technogenic object is accompanied by and provides by the information flows. Violation of these flows cause disoperation of the enterprise and an emergency occurs, due to information flows or informational emergency.

*Ключевые слова:* Чрезвычайная ситуация, информационный поток, информация, аппаратно-программные средства, этапы передачи информации.

### **I Введение**

Террористические акты, техногенные аварии, природные катастрофы – это экстремальные события или чрезвычайные ситуации, которые постоянно пронизывают нашу жизнь, начиная с начала третьего тысячелетия [1]. Строго говоря под чрезвычайной ситуаций принято понимать обстановку на локальной территории или объекте, которая характеризуется нарушением нормальных условий жизнедеятельности людей [2]. Благодаря современным средствам коммуникаций жизнедеятельность, как отдельного индивида, так и социума в целом уже невозможно без мобильной связи, интернета, скайпа и других информационно-технологических достижений цивилизации [3]. Если в начале двадцатого века подробности трагических событий, происшедших в Лондоне, Берлине или Санкт-Петербурге узнавали через несколько суток благодаря телефону, телеграфу и ежедневным изданиям прессы [4, 5], то о трагических событиях, происшедших в ноябре этого года в Париже и всех подробностях терактов телевидение сообщало через десятки минут по всему миру.

Другими словами, вся наша повседневная жизнь пронизана нарастающими информационными потоками [6], которые имеют свои пространственно-временные масштабы [7] и характеризуются определенной степенью неопределенности и достоверности [8]. Изменение параметров и свойств информационных потоков обусловлено изменением хода повседневной жизнедеятельности вызванной той или иной чрезвычайной ситуацией, аварией или катастрофой. Соответственно справедливо и другое утверждение, что характер информации, ее свойства и параметры, циркулирующей в средствах массовой информации, социальных и телефонных сетях и других системах коммуникаций, влияют на повседневную жизнь людей и могут привести ее к экстремальным, чрезвычайным ситуациям.

#### **Постановка цели и задачи научного исследования**

Целью данной работы является систематизация принятых терминов при описании чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера и выделение в них информационной составляющей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи. Во-первых, проанализировать взаимосвязь чрезвычайных ситуаций различного характера. Во-вторых, определить взаимосвязь техногенной составляющей чрезвычайных ситуаций и информационных потоков. В третьих, выделить специфический вид чрезвычайных ситуаций, обусловленных информационной составляющей.

### **II Взаимосвязь чрезвычайных ситуаций различного характера**

В соответствии с Кодексом гражданской защиты Украины все чрезвычайные ситуации принято разделять на чрезвычайные ситуации техногенного, природного, социального и военного характера. Принято считать, что характер чрезвычайных ситуаций определяется причинами их возникновения. Чрезвычайные ситуации техногенного характера – это аварийные ситуации и аварии, которые происходят на транспорте, заводах и фабриках, объектах энергетики, котельных, очистных сооружениях, предприятиях коммунального хозяйства и обусловлены именно техническими причинами. Например, выход из строя генераторов или трансформаторов на объектах энергетики, коммутационных устройств или линий электропередач на

объектах транспортировки электроэнергии ведет к перебоям или периодическим отключениям электроэнергии, что в свою очередь вызывает специфические цепные реакции в различных областях сферы деятельности человека. Так, отсутствие электричества, даже временное, останавливает электротранспорт, вызывает перебои в работе очистных сооружений, осуществляющих обеззараживание и сброс коммуникационных вод, работу фильтровентиляционных установок, котельных и химических цехов, комбинатов и фабрик и других предприятий, обеспечивающих функционирование городов, пригородов и других населенных пунктов.

Другими словами, отключение электроэнергии или другие подобные события в свою очередь являются причиной (одной из причин) не планируемого (не санкционированного) загрязнения окружающей природной среды, и как следствие, возникновения плеяды новых чрезвычайных ситуаций, но уже природного и социального характера.

В первом случае в окружающей природной среде нарушается череда (последовательность) и баланс пищевых цепочек, что приводит к громадному увеличению популяций отдельных видов бактерий, растений на земле и водорослей в водной среде, насекомых, грызунов и других видов, которые захватывают новые территории для увеличения жизненного пространства своих популяций. Примером таких катаклизмов является нашествие саранчи, агрессивных пчел и ос, мышей и крыс и т. п.

Во втором случае, возникают социальные отклонения, которые могут проявляться как в формах эмоционального нигилизма, так и социального протеста, требующего от власти наведения порядка и установление нормальных условий жизнедеятельности социума. И в первом и во втором случае происходят новые чрезвычайные ситуации, но они уже будут считаться в первом случае чрезвычайными ситуациями природного характера и чрезвычайными ситуациями социального характера во втором.

Чрезвычайные ситуации природного характера, так же как землетрясение, экстремальные колебания температуры (засуха, обусловленная жарой; обледенение, вызванное морозом), обильные осадки в виде ливневых дождей летом и снегопадом зимой, официальной наукой пока считаются природными явлениями, происходящими без участия человека. В то же время эти вышеперечисленные чрезвычайные ситуации природного характера самым непосредственным образом влияют на техносферу, на технологические процессы различного масштаба, главным образом прерывая различные технологические циклы, вызывая социальную напряженность в обществе. Например, оползни и сели, возникающие вследствие обильных осадков, прерывают железнодорожные и автомобильные коммуникации, уничтожают линии электропередач, газопроводы и водоводы питьевой воды. Это чрезвычайные ситуации чисто природного характера, но имеют колоссальные технические последствия, и как следствия, негативное антропогенное влияние на природную среду. Кроме этого, эти негативные факторы также имеют отрицательное воздействие на социум, что в свою очередь может вызвать социальное потрясение.

К чрезвычайным ситуациям социального характера, как правило, относятся несанкционированные манифестации, забастовки, демонстративные действия по блокаде транспортных путей и учреждений различного назначения, отказ от работы и другие. Эти чрезвычайные ситуации в своей основе имеют исключительно социальную составляющую, но они воздействуют не только на социум, отдельные группы и слои общества. В зависимости от масштабов ЧС социального характера соответствующий масштаб воздействий будет и на техносферу и на окружающую природную среду. Например, перекрытие автомагистралей и железнодорожных путей не только сковывает транспортный поток и заставляет автомобилистов и железнодорожников искать объездные пути, но и приводит к перебоям в поставках деталей и других материалов, необходимых для определенных промышленных циклов и производств, ограничивает подвоз продуктов питания, предметов массового потребления и гигиены.

Чрезвычайная ситуация военного характера – это вооруженное воздействие на государство вооруженных сил другого государства, террористических организаций различного толка с целью его уничтожения, захват части территорий или смены политического режима.

Строго говоря, это война. Но для нашего народа, пережившего Вторую мировую войну, воспитанного на различных традициях, термин «война» олицетворяется с хлебными карточками, похоронками, арестами и расстрелами, массовыми принудительными работами и т. п. Поэтому, лучше воспринимается термин «военный конфликт», который носит локальный характер, вроде бы не изменяет жизнь всего общества и в ближайшем обозримом будущем заканчивается, хотя по сути это одно и то же.

Чрезвычайные ситуации военного характера, безусловно, влияют и на техносферу, и на социум, и на окружающую природную среду. Можно отметить только одно: масштаб этого влияния может быть гораздо больше, чем масштаб военного конфликта. Это зависит главным образом от видов вооружения, применяемых сторонами в военном конфликте, от вида техногенных объектов, которые подверглись вооруженному воздействию, и, соответственно, степени их разрушения, от видов и объектов антропогенных факторов, появившихся в результате суммарного вооруженного и разрушающего техногенного воздействия

на окружающую природную среду, число погибших и пострадавших, в том числе косвенно, от локального военного конфликта.

Таким образом, независимо от вида чрезвычайная ситуация, нарушающая повседневную жизнедеятельность людей, влияет на техногенную, природную и социальную среду, причем пространственно-временные масштабы этого влияния определяются пространственно-временными масштабами чрезвычайной ситуации.

### **III Взаимосвязь техногенной составляющей и информационных потоков**

Вопрос о том, когда начинается и завершается чрезвычайная ситуация остается спорным, но в чем отечественные и зарубежные специалисты едины, что чрезвычайная ситуация разворачивается вокруг определенного катастрофического события, которое определяет ее возникновение. В техногенной сфере это могут быть взрывы или пожары на предприятиях, столкновения автомобилей или железнодорожных средств, вызывающих заторы в транспортном потоке, разрыв газопроводов или падение линий электропередач и т. п.

К катастрофическим событиям природного характера можно отнести подземные толчки, вызванные землетрясением, разрушения склонов гор, обусловленных оползнями, селями и лавинами, затопление территорий паводковой волной и другие. Чрезвычайные ситуации, вызванные этими катастрофическими событиями или опасностью их наступления, имеют техногенную, природную и социальную составляющие. Под составляющей понимается определенная область, часть среды или окружающей обстановки, сопровождающей жизнедеятельность людей. Соответственно, природная составляющая чрезвычайной ситуации – это часть биосферы (окружающей природной среды), которая подвергается изменениям как вследствие самого катастрофического события, так и последствий, вызванных его наступлением.

Социальная составляющая чрезвычайной ситуации – это часть социума, которая пострадала или может пострадать от наступления катастрофического события или его последствий. Это часть общества, которая несет реальные (фактические) или потенциальные убытки, материальные и моральные потери, подвергается психологическому, эмоциональному и духовному воздействию. Другими словами, это люди, непосредственно пострадавшие в катастрофическом событии, их родные и близкие, друзья и коллеги, соратники и знакомые, связанные определенными действиями, коммуникациями и интересами.

Техногенная составляющая чрезвычайной ситуации – это часть техносферы, которая оказалась в зоне влияния катастрофического события, а также технические средства и силы, используемые для предотвращения катастрофического события, уменьшения его воздействия в случае наступления, локализации и ликвидации последствий наступления катастрофического события. Это могут быть техногенные строения и гидротехнические сооружения, как атомные гидроэлектрические станции, нефтехимические и металлургические комбинаты, которые, в свою очередь, состоят с технических средств меньшего масштаба и т. д. Это деление на составляющие может продолжаться до элементов строительных конструкций – кирпичей или радиодеталей и микропроцессоров, элементов, составляющих автоматизированного устройства и системы. По основному или функциональному назначению внутри техногенного объекта техносферу разделяют на основные (производственные или исполнительные) структуры, управляющие структуры и структуры обеспечения.

В техносферу также входят средства связи: стационарные мобильные телефоны, телетайп и скайп, электронные средства передачи информации. Здесь также необходимо использовать современный термин аппаратно-программные средства, так как ни одно современное средство коммуникаций не работает без использования информационных технологий или более упрощенно – без соответствующего программного обеспечения.

К техносфере следует отнести радиовещание, телевидение, интернет и другие средства массовой информации (СМИ). Печатные СМИ не являются исключением, так как для формирования потребительского информационного потока в виде новостей они используют средства связи для сбора информации, компьютерные средства для ее обработки и специфического представления, распечатывающие средства для тиражирования, транспортные средства для перевозки и распространения. Безусловно, необходимо отметить, что в масштабах государства информационные потоки, которые формируют СМИ несут управленческую функцию по формированию общественного мнения.

Техногенный объект, будь-то промышленный комбинат, производящий конкретные материальные блага, коммунальное или другое предприятие сферы обслуживания, оказывающее определенные услуги, решающее главную задачу, для решения которой оно и создавалось, работает благодаря управляющим информационным потокам и функциональному обмену информацией между производственными, управленческими структурами и структурами обеспечения.

Другими словами, деятельность любого техногенного объекта обеспечивается информационными потоками производственного, управленческого и обеспечивающего назначения. Получаем, что работа

предприятия, деятельность которого отлажена и не требует дополнительных управляющих воздействий, сопровождается информационными потоками производственного, управленческого и обеспечивающего назначения, результирующими определенными итогами различных циклов функционирования предприятия.

В случае нарушения поведения повседневной нормальной деятельности предприятия вследствие катастрофического события или опасности его наступления изменяются информационные потоки как сопровождающие его деятельность, так и управляющие его работой в условиях изменяющейся внешней или внутренней обстановки. Движения этих информационных потоков обеспечиваются различными техническими средствами коммуникаций. Они (средства коммуникаций) могут продолжать функционировать как в повседневном режиме, так и в экстремальном, которые определяются в результате воздействия катастрофического события, так и управленческих решений, обусловленных опасностью его наступления.

Аналогичные рассуждения можно провести и в отношении ЧС природного, социального и военного характера. Во всех случаях техногенные составляющие, как в нормальных условиях, так и в условиях ЧС, связаны с информационными потоками, обеспечивающими производственные, управленческие и обеспечивающие функции.

Таким образом, техногенная составляющая чрезвычайной ситуации, развивающейся вокруг катастрофического события на техногенном объекте, или опасностью его возникновения, сопровождается информационными потоками производственного, управляющего и обеспечивающего назначения, изменяющимися в зависимости от внешних и внутренних условий функционирования этого объекта.

#### **IV Чрезвычайные ситуации, обусловленные информационными потоками**

Информационный поток, как было рассмотрено выше, это процесс информационного воздействия или информационного обмена, обеспечивающего функционирование техногенного объекта. Информационный поток может быть односторонним (монолог), двухсторонним (диалог) и многосторонним (сеть). Он формируется сообщениями, передаваемыми и принимаемыми абонентами. Этот процесс состоит из следующих этапов.

Первый этап – определение объема информации, который необходимо передать для решения производственных, управленческих или обеспечивающих функций, необходимых для работы техногенного объекта. Этот объем может формироваться производственными циклами, особенностями технологических процессов, изменением внутренних (внутри предприятия) и внешних (за его пределами) условий.

Второй этап – подготовка информации к передаче. Этот объем информации, необходимый для передачи, трансформируется в форму распоряжения или приказа, в форму отчета или заявки и т. п. Это может быть так же кодирование сообщения в цифровой шифр или другую телеметрическую форму, предусмотренную особенностями технологических и других процессов на предприятии.

Третий этап – передача информационного сообщения. Этот процесс реализуется множеством передающих устройств, конкретный вид и тип которых определяется средой, по которой будет проходить информация. При использовании радиоканалов применяются радиопередающие устройства, усилители электрического тока используют для проводных линий связи, а для оптоволоконных – светоизлучающие устройства.

Четвертый этап – прохождение информации по линиям коммуникаций. Это могут быть специальные проводные или оптоволоконные линии связи, воздушная среда по которой распространяется радиосигнал, водная среда, где проходят акустические волны и т. п.

Пятый этап – прием информации. Этот процесс обеспечивается радиоприемными, светоприемными, звукоприемными и другими специальными устройствами.

Шестой этап – обработка принятой информации.

Седьмой – представление информации в виде, удобном для восприятия.

Восьмой – использование ее по назначению.

Все эти восемь этапов обеспечиваются техническими или компьютерными средствами, для работы которых необходимо еще программное обеспечение. Совокупность технических устройств и программного обеспечения для их работы принято называть аппаратно - программными средствами, а способы и методы их использования для решения самих разнообразных технологических задач – информационными технологиями.

Нарушение информационных потоков вызовет сбой в работе техногенного объекта. Например, нарушение линий городских телекоммуникаций вследствие интенсивных грозных разрядов в течении пяти – десяти минут вызовет сбой не только в работе систем связи, но вызовет чрезвычайную ситуацию в работе транспорта, городских служб, администрации города и т. д., выход из строя главного сервера аэропорта, по причине перезагрузки программного обеспечения, на определенный промежуток времени парализует работу

аэропорта. Вирус, уничтожающий базы данных, попавший в компьютерную сеть супермаркета или банка, не только остановит работу, но и создаст хаос, последствия которого будут носить разрушительный характер, сопоставимый с террористическим взрывом.

Таким образом, чрезвычайные ситуации, вызванные нарушениями информационных потоков хотя бы на одном из восьми типовых этапов прохождения информации, сопровождающей и обеспечивающей работу предприятия, следует относить к новому виду – чрезвычайные ситуации, обусловленные информационными потоками или чрезвычайным ситуациям информационного характера.

## V Выводы

1. Независимо от вида чрезвычайная ситуация, нарушающая повседневную жизнедеятельность людей, влияет на техногенную, природную и социальную среду, причем пространственно-временные масштабы этого влияния определяются пространственно-временными масштабами чрезвычайной ситуации.

2. Техногенная составляющая чрезвычайной ситуации, развивающейся вокруг катастрофического события на техногенном объекте, или опасностью его возникновения, сопровождается информационными потоками производственного, управляющего и обеспечивающего назначения, изменяющимися в зависимости от внешних и внутренних условий функционирования этого объекта.

3. Чрезвычайные ситуации, вызванные нарушениями информационных потоков хотя бы на одном из восьми типовых этапов прохождения информации, сопровождающей и обеспечивающей работу предприятия, следует относить к новому виду – чрезвычайные ситуации, обусловленные информационными потоками или чрезвычайным ситуациям информационного характера.

*Список использованной литературы:* 1. Теракты: биржевой товар третьего тысячелетия. – Доступ: <http://zonakz.net:8444/articles/4103>. 2. Кодекс цивільного захисту України. Вид-во ПАЛІВОДА А. В., Київ 2015, 132 с. 3. Гончаренко Ю. Ю. Оценка эффективности управления чрезвычайной ситуацией / Ю. Ю. Гончаренко, Е. В. Азаренко, Ю. В. Браславский и др. // Сб. науч. тр. СХУЯЭиП. – Вып. 2 (38). – Севастополь: СХУЯЭиП, 2011. – С. 239 – 245. 4. Гончаренко Ю. Ю. Основные требования к системе поддержки принятия решений по предотвращению чрезвычайных ситуаций в прибрежных водах / Ю. Ю. Гончаренко, Е. В. Азаренко, А. Н. Фурсенко и др. // Сб. науч. тр. СХУЯЭиП. – Вып. 2 (34). – Севастополь: СХУЯЭиП, 2010. – С. 216 – 220. 5. Гончаренко Ю. Ю. Защита информации – как один из ключевых аспектов предотвращения чрезвычайных ситуаций / Ю. Ю. Гончаренко, Е. Е. Сычков, В. В. Рыбко // Збірник наукових праць СХУЯЕтаП. – Севастополь: СХУЯЕтаП, 2012. – Вип. 1 (41). – С. 207 – 211. 6. Гончаренко Ю. Ю. Структура контура управления информационной безопасностью предприятия / Ю. Ю. Гончаренко // Научно-практический журнал «Экономика и управление». – №5. – Симферополь: НАПКС, 2012. – С. 97 – 101. 7. Гончаренко Ю. Ю. Каналы утечки экономической информации предприятия / Ю. Ю. Гончаренко // Научно-практический журнал «Экономика и управление». – №2. – Симферополь: НАПКС, 2013. – С. 83 – 86. 8. Гончаренко Ю. Ю. Математическая модель описания некорректно поставленных задач / Ю. Ю. Гончаренко // Науково-технічний журнал «Реєстрація, зберігання і обробка даних», Том 16. – Київ: Інститут проблем реєстрації інформації НАНУ, 2014. - №2 – С. 52 – 61.

**Михайло Дівізінюк, Олександр Попов, Валерія Ковач, Олег Бляшенко, Олена Алексєєва, Кирило Сметанін**

*Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»*

УДК 504.05 : 502.55

## **МАТЕМАТИЧНІ ПІДХОДИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ**

*Анотація:* Розглянуто питання використання математичних засобів для підтримки прийняття ефективних управлінських рішень в умовах надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Виконано аналіз етапів розвитку таких ситуацій та відповідних вражаючих факторів. Досліджено особливості врахування параметрів кожного етапу в математичних моделях. Розглянуто умови та процедура прийняття рішень в умовах надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

*Summary:* The question of the use of mathematical tools to support effective management decision making under emergency situation. The analysis of the stages of development of such situations and relevant affecting factors are considered in the article. The features of each stage of consideration parameters in mathematical models are described. The conditions and procedure of decision making under emergency situation is considered.