

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛОГИСТИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ КАК МЕТОДИЧЕСКАЯ ОСНОВА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ПРИРОДНОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ СФЕРАХ ЛОКАЛЬНОГО УРОВНЯ

Материал посвящен использованию теории логистики для решения проблем управления рисками чрезвычайных ситуаций.

Землетрясения являются характерным примером аллохтонных (транзитных) одномоментных опасных природных и техноприродных процессов, способных многократно, но со значительными перерывами во времени поражать отдельные участки земной поверхности, вызывая последовательно колебания и деформацию земной поверхности, приводя к массовому разрушению зданий и сооружений, гибели и ранению людей [1]. Только за прошлое столетие на земле произошло 70 землетрясений, в каждом из которых погибло более 1000 человек. Из числа этих землетрясений 5 сопровождалось гибелью более 100 000 человек, 18 принесло гибель от 10 до 100 тысяч человек и в 47 случаях количество жертв достигло от 1 до 10 тысяч человек. Общее количество людей, погибших за прошлое столетие в крупнейших землетрясениях, составило более 1,5 млн. человек.

Страшнейшие катастрофы произошли в 1556 г. (Хуансянское землетрясение, Китай, погибло более 800 тысяч человек), 1920 год (Нингханское землетрясение, Китай, погибло 200 тысяч человек), 1976 год (Тяньпанское землетрясение, Китай, погибло 242 тысячи человек), 1923 год в г.Каито (Япония) подземные толчки разрушили город, под обломками которого было похоронено 142 тысячи человек, 1948 год Ашхабадское землетрясение (Туркмения) принесло гибель около 100 тысячам жителей города.

В последние годы мощные сейсмические явления в Армении (Спитак, 1988 г.), Иране (1990 г.), Японии (1995 г.), Пакистане (2005г.), Китае (Сычуань 2008 г.) стали причиной гибели соответственно 25; 40; 6,5; 73 и более 100 тысяч человек.

С высокой степенью вероятности можно предположить, что сильнейшие землетрясения 1887-1911гг. на определенное время сняли напряжение в сейсмоопасном регионе республики, а уровень сейсмической активности понизился до средних (фоновых) значений.

По оценкам специалистов через определенный период сейсмического «затишья» в длительном сеймотектоническом цикле неизбежно наступает активизация сейсмической деятельности. Мировая статистика также свидетельствует, что крупные землетрясения происходят после периода сейсмического молчания, который для 9-бального землетрясения составляет 80-200 лет.

Подтверждением повышения сейсмоактивности в общем на планете в ближайшие годы, также являются результаты исследований ведущих ученых мирового уровня (Ю.Д.Буланже (1984), Г.Я. Васильева (1975), Ю.Д.Калинин (1973), О.В.Лусманашвили (1972), А.Д.Сытинский 1963-1998), И.К.Гриббин (1974), Ф.А.Мачадо (1973), И.Ф.Симпсон (1968), Э.Н.Халилов (1984), И.В. Ананьин (2002) и др.), в которых указывается прямая зависимость увеличения сейсмоактивности от увеличения солнечной активности [5].

Выше перечисленные ученые на основании исследований около 2000 землетрясений различных регионов Земли за период одного цикла солнечной активности с 1962 по 1973 г. пришли к выводу, что число поверхностных землетрясений увеличивается с усилением солнечной активности, а число глубоководных - уменьшается в эпоху максимума солнечной активности. Сейсмическая активность для всех землетрясений, как в годы максимума, так и минимума солнечной активности на 10-30% выше, когда планета пересекает проекцию галактического магнитного поля на плоскость эклиптики.

Согласно проведенных исследований, выделяется 2012 год, как период наибольшей солнечной активизации, на который приходится пик 24-го, особенно мощного, 11-летнего цикла солнечной активности, а также 75-85 - летнего цикла и предположительно, 300-летнего цикла солнечной активности.

Учитывая необычайную мощность солнечной активности в указанный период, по заключениям ученых прогнозируется активизация сейсмических процессов с 2009 г. пик которых приходится на 2012 г., сила которых также ожидается необычайно высокой.

В настоящее время юго-восток Казахстана вошел в очередной этап сейсмической активизации, сопровождающийся ростом количества слабых и ощутимых землетрясений, и реальная угроза возникновения сильного землетрясения возросла.

Землетрясениям как одним из основных опасных природных и техноприродных процессов характерна тесная синергетическая связь, проявляющаяся в обусловленности и взаимоусилении негативных эффектов. Негативные воздействия землетрясений проявляются, в конечном итоге, практически во всех сферах жизнедеятельности и часто определяют социально-экономическую и политическую обстановку (рис.1) в регионах наиболее подверженных сейсмическим воздействиям и Казахстан конечно не является исключением, по следующим основным обстоятельствам:

1. Сейсмоактивный пояс Казахстана занимает территорию (17% от общей территории республики) протяженностью около 2000 км при средней ширине 150 км. На этой территории за последние 140 лет произошел ряд разрушительных землетрясений, три из которых с магнитудой более 8 (Верненское - 1887г., Чиликское - 1889г. и Кеминское -1911г.).

2. Уровень сейсмической активности территории остается высоким и в настоящее время, подтверждением чего могут служить сейсмические толчки умеренной силы, происшедшие за последние годы. Так за 2003-2008гг. на территории, прилегающей к городу Алматы, произошло около 30 сильных и ощутимых землетрясений, интенсивность которых в городе составляла от 2 до 5 баллов.

3. В силу особенностей природных условий основные промышленно - развитые и густонаселенные районы юга и юго-востока Казахстана, где проживает более 6 млн. человек, расположены 27 городов и 400 населенных пунктов и размещено 40% промышленного потенциала республики, расположены вблизи потенциально опасных зон с максимальной магнитудой ожидаемых землетрясений от 6,0 до 8,0 (в эпицентре от 8 до 10 баллов).



Рис. 1. Синергетическая модель формирования и трансформации риска землетрясения в различных сферах жизнедеятельности. Связи 1, 2 и им подобные отражают соответственно последовательность возникновения и взаимоусиления негативных эффектов

Практически любая природная катастрофа, сопровождающаяся разрушением объектов хозяйства, гибелью и ранением людей, является в настоящее время результатом наложения и синергетического усиления в одной области пространства нескольких часто независимых друг от друга факторов-условий и факторов-процессов природного, техногенного и социального генезиса, совместно приводящих к более тяжким последствиям, чем при их раздельном проявлении.

Например, социальные и экономические потери от большинства катастрофических землетрясений XX и XXI веков могли быть существенно меньше, если бы одновременно не реализовались два обстоятельства. Во-первых, эпицентральные зоны этих землетрясений не были бы во многом стихийно застроены без соответствующего инженерно-геологического и сейсмологического обоснования. Во-вторых, в этих зонах не произошел бы техногенный подъем уровня подземных вод до критических (3-5 м от поверхности) отметок в результате утечек из водонесущих коммуникаций, который усилил на 1-2 балла сейсмические сотрясения, а также привел вместе с ними к уменьшению прочности грунтов, их разжижению и выплыванию, образованию оползней, обвалов, селей, провалов земной поверхности и других опасных техногенных процессов. Наглядным примером тому могут являться

последствия землетрясения в Китайской провинции Сычуань (май 2008 г.), когда в результате землетрясения по цепной реакции пришли в действие ряд вторичных поражающих факторов как природного, так и техногенного характера, массовые сели, оползни, наводнения, аварии с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ, пожары, которые способствовали многократному увеличению количества жертв среди населения и материального ущерба.

Исследователи отмечают, что землетрясения высокой интенсивности, происходящие в крупных городах являющиеся индустриальными центрами сопоставимы по своим последствиям с применением ядерного оружия [2].

На сегодняшний день, землетрясения по своей сущности и физической природе относятся к категории явлений, которые не поддаются точному прогнозированию по конкретному времени и месту своего возникновения, а вопрос предотвращения их возникновения стоит в разряде неразрешимых проблем современности.

Развитие системы предупреждения об опасных явлениях, способов уменьшения опасности и смягчения последствий ЧС считается одной из приоритетных областей деятельности на всех уровнях - международном, государственном, территориальном и местном. Однако опасные природные и техногенные явления как источник ЧС могут прогнозироваться лишь на очень малых с точки зрения проведения превентивных мероприятий временных интервалах. Это приводит к необходимости использования в качестве исходных данных частот этих событий. Важное место в снижении риска техногенных ЧС занимают диагностика и профилактика возможных объектов техносферы (планово-предупредительные мероприятия).

Вместе с тем, очевидно, для устойчивого развития любой страны необходимо принятие мер по сокращению ущерба, причиняемого ЧС. К сожалению, общество еще не овладело в достаточной степени механизмом управления столь большими системами, как «природа техносфера - общество». Разноплановые задачи, которые должны решаться в интересах управления риском, опираются на такие наукоемкие сферы, как физические механизмы развития аварийных ситуаций и аварий, формирования опасных природных явлений, модели и методы прогноза силы, времени и места их возникновения, способы предотвращения их возникновения, снижения силы или смягчения последствий ЧС, экономические исследования, методы оптимального планирования.

Необходимы научные исследования, направленные на организацию системы прогноза и предупреждения, создание новых строительных технологий и конструкций, устойчивых к воздействию нагрузок от опасных явлений, а также новых материалов и средств, используемых при предупреждении и ликвидации природных бедствий.

Принимая решения об инвестициях в районах, подверженных различным опасностям, надо учитывать риск, а расходы на его предотвращение включать в экономический анализ. К этому следует привлекать страховые компании, а также другие финансовые институты, интересы которых совпадают с задачами и целями снижения ущерба.

Реализация мер защиты требует огромных затрат. При этом следует иметь в виду, что достижение абсолютной безопасности невозможно, так как даже с очень малой вероятностью, но все же возможны опасные явления с силой, которая превысит стойкость элементов инфраструктуры. Поэтому меры защиты должны быть экономически обоснованы и наращиваться по мере роста экономических возможностей общества, оставаясь оптимальными. Повышение безопасности любой ценой нерационально.

Эффективность затрат на защиту, уровень безопасности в стране и на конкретных территориях в значительной мере зависят от профессиональной подготовки лиц, принимающих решения и их реализующих. В Казахстане действует Государственная система подготовки руководящего состава и обучения населения в области защиты от ЧС. Однако отложенной многоуровневой системы подготовки специалистов в этой области пока не сложилась. Основой для рациональных решений является теория анализа и управления риском.

Под управлением риском понимается комплекс взаимосвязанных, постоянно корректируемых и дополняемых, в зависимости от меняющейся ситуации и полученных результатов, нормативно-правовых, организационно-административных, экономических, инженерно-технических и других мероприятий и механизмов, направленных на уменьшение или предупреждение возможных или существующих потерь населения, объектов экономики и окружающей природной среды от природных и техногенных опасностей, охватывающих все уровни управления от локального - до глобального.

Более ёмким может служить следующее определение, под управлением риском понимается основанная на оценке риска целенаправленная деятельность по реализации наилучшего из возможных способов уменьшения рисков до уровня, который общество считает приемлемым, исходя из существующих ограничений на ресурсы и время [2].

При осуществлении мероприятий управления рисками выделяют такую основную группу целей которую условно можно назвать проблемой генерального штаба. Дело в том, что при ликвидации последствий стихийных бедствий и катастроф времени, как правило, оказывается очень мало, информации также обычно недостаточно. Поэтому при неполных данных необходим сценарий чрезвычайной ситуации и наиболее эффективный план действий. До сих пор задачи такого объема, сложности и ответственности возникали только в военном деле (впрочем, сравнимые по сложности проблемы, связанные с маневром экономическими ресурсами, решал Госплан, созданный впервые в СССР) [6].

В настоящее время происходит переход от оперативного управления, которым в основном занимается МЧС РК, к прогнозированию и предупреждению бедствий и катастроф, подготовке и отработке сценариев наиболее эффективных действий, выработке национальной доктрины в области безопасности. Это требует создания аналога генерального штаба для сферы природных, техногенных и социогенных аварий и бедствий. Эта задача - одна из главных в программе-максимум.

Поэтому научное обеспечение работы аналога Генерального штаба в области прогноза и предупреждения бедствий и катастроф, ликвидации и смягчения их последствий является одной из важнейших задач, которые сейчас необходимо ставить перед исследователями. От нелинейной динамики, системного анализа, компьютерного моделирования требуется глубокое исследование механизмов катастроф, новые методы прогноза и мониторинга, выработка сценариев проектных, запроектных и гипотетических аварий, системный синтез результатов различных дисциплин, занимающихся вопросами безопасности, конкретные рекомендации в области национальной политики в этой сфере.

Важно подчеркнуть, что риски, угрозы, катастрофы перестали быть отраслевыми. Они переросли в междисциплинарные, поэтому и анализировать их надо, широко используя междисциплинарные подходы. При этом следует задумываться не только об уровне решения проблем, связанных с обеспечением безопасности, но и об их увязке с другими неотложными и исключительно важными проблемами, которые сейчас решает общество. Это также требует использования потенциала фундаментальной науки.

Существуют мнения авторитетных ученых, которые заключаются в том, что согласно теории исследования операций чрезвычайные ситуации возможно рассматривать как целенаправленный процесс, так учеными казахского национального технического университета имени К.И.Сатпаева для изучения природы и процесса развития и протекания ЧС предлагается рассматривать их как логистический процесс [4]. Учитывая то, что возможные землетрясения, охватывающие территории крупных мегаполисов и следующие за ними вторичные факторы поражения согласно теории исследования операций могут быть рассмотрены как сложные процессы. В этой связи процесс протекания ЧС, вызванные разрушительным землетрясением предлагается описывать методами теории логистики.

Однако в полной мере процесс развития ЧС от начальной стадии до конечной не может быть точно прогнозируем, как например движение потоков в экономике. Если бы удалось осуществить точное их описание, то естественно выработать адекватные меры реагирования не составило бы труда. Главной трудностью является тот факт, что если поток ЧС рассматривать как логистический процесс, то сопутствующий ей информационный поток будет перемещаться не параллельно основному потоку ЧС, а с большим запозданием и неравномерно. В этой связи попытка описать процесс развития (движения) потока ЧС с помощью логистического подхода является актуальной задачей, т.к. получив достаточно детализированный процесс развития ЧС, можно было бы заняться постановкой задач по выработке методик по управлению этими потоками с целью предотвращения либо смягчения их угрожающих последствий.

В данной работе используя методы системного анализа, как основного инструмента теории логистики предлагается построить дерево развития событий при возникновении крупномасштабного ЧС, в данном случае разрушительного землетрясения.

Детальное построение дерева событий (информационная логистическая модель) даст возможность получения наглядной, реальной обстановки которая может сложиться при возникновении катастрофического землетрясения. Учитывая различные факторы, которые могут серьезно влиять на последствия развития ЧС, предлагается вносить влияние всех факторов и разрабатывать модели различных сценариев их развития.

Таким образом, на основе полученной информационно логистической модели развития событий при возникновении крупномасштабного ЧС можно производить их качественную и количественную оценку и ставить задачи по разработке методов управления ими с целью их предотвращения, минимизации и смягчения их последствий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Осипов В.И., Шойгу С.К.* Природные опасности России. М.: «КРУК», 2003г.
2. *Говоров В.Л.* Уроки и выводы ликвидации последствий разрушительных землетрясений для гражданской обороны СССР. Москва 1998 г.
3. *Воробьев Ю.Л.* Катастрофы и человечество. Кн.1. Российский опыт противодействия чрезвычайным ситуациям. М.: «Издательство АСТ-ЛТД», 1997г.
4. *Муканов А.К.* Разработка логистики ЧС. Докторская диссертация. КазНТУ имени К.И.Сатпаева, Алматы 2008 г.

5. Хаин В.Е., Халилов Э.Н. Пространственно-временные закономерности сейсмической и вулканической активности. SWB, 2008г.