

А.И. Григорьев, А.В. Подгрушный
ОБЩИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ
ОБЪЕКТОВ РЕГИОНА

Определена целевая функция управления риском на объектах региона как обеспечение максимально возможной при заданных условиях степени защищенности различных промышленно-производственных систем от опасных природных и техногенных воздействий. Основной категорией, характеризующей эту цель, стала безопасность объектов региона.

Оценка уровня риска сформулирована как задача определения вероятности возникновения угроз безопасности промышленно-производственных систем и их отдельных компонентов с одновременной оценкой возможного ущерба на объектах региона.

Уровень безопасности регионов во многом связан с технологией производств, выполнением правил техники безопасности, наличием средств, позволяющих эти правила реализовывать. Оценка уровня безопасности регионов осуществляется, как правило, экспертным путем. Для этого проводятся всевозможные инспекторские проверки, осуществляется контроль за соблюдением технологических требований, требований пожарной безопасности и т.д. Подобного рода мероприятия позволяют сформировать экспертную оценку вероятности возникновения пожаров и ЧС, связанных с функционированием объектов в регионе.

Таким образом, оценить уровень риска – это значит определить вероятность возникновения угроз безопасности системе и отдельным ее компонентам, а также оценить возможный ущерб.

В последнее время для решения такого рода задач широко используется подход, основанный на формировании дерева рисков и вычисление на нем интегральной оценки риска или комплексной оценки. Решение таких задач основано на методике формирования оценки риска путем реализации стандартных формальных и экспертных процедур. Суть методики состоит в следующем:

- для оцениваемого сценария развития ситуации устанавливается набор локальных рисков, которые характеризуют возможное развитие события с различных точек зрения;
- весь набор локальных рисков разбивается на две подгруппы:
 - 1 – локальные риски, по которым показатели, используемые для оценки развития события, могут быть точно рассчитаны;
 - 2 – локальные риски, по которым показатели рассчитать невозможно, а развитие события с этими локальными рисками оценивается только экспертным путем;
- формируется балльная шкала оценок, с помощью которой эксперты оценивают локальные риски второй подгруппы;

- определяются оценки локальных рисков, входящих во вторую подгруппу;
- формируется набор показателей, которые характеризуют локальные риски первой подгруппы;
- для каждого показателя локальных рисков из первой подгруппы формируются шкалы пересчета их значений в промежуточные балльные оценки;
- рассчитываются значения показателей локальных рисков из первой подгруппы;
- на основе сформированной шкалы пересчитываются значения показателей в промежуточные балльные оценки риска;
- определяются оценки локальных рисков, входящих в первую подгруппу;
- определяются пары локальных рисков, оценки которых будут сворачиваться в обобщенную оценку, и строится бинарная структура свертки;
- для построения бинарной структуры формируются соответствующие матрицы логической свертки;
- определяется интегральная оценка риска.

При этом если для всех выбранных локальных рисков оценки уровня риска определяются с помощью экспертов, то количество этапов методики, необходимых для получения интегральной оценки, сокращается больше чем на половину.

Система управления безопасностью региона ориентирована в первую очередь на предотвращение и уменьшение вероятности возникновения пожаров и ЧС, а также на сокращение масштабов последствий ЧС. Основными характеристиками последствий пожаров и ЧС являются экономические потери и социальные последствия. Поэтому целью управления безопасностью региона является сохранение здоровья и жизни людей, а также поддержание всей инфраструктуры, обеспечивающей существующий уровень жизни. Из сформулированной таким образом цели управления безопасностью следует, что для ее реализации необходимо, как минимум, обеспечить установившееся соотношение между уровнем жизни и уровнем риска в регионе. Идеальным случаем является вариант развития экономической системы региона, когда функционирование производственного комплекса полностью исключает возможность возникновения техногенных аварий и катастроф. Однако идеал практически не достижим и уровень риска в регионе связан с деятельностью предприятий, обеспечивающих соответствующий уровень жизни.

Очевидно, что средства на управление безопасностью могут распределяться как на поддержание допустимого уровня риска, так и на ликвида-

цию последствий пожаров и ЧС. Вывод: вложение средств на поддержание необходимого уровня безопасности имеет большую целесообразность, чем расходы на ликвидацию их последствий.

Таким образом, система управления безопасностью должна быть ориентирована на социальную защиту населения, экологическую и экономическую стабильность общества. В основу системы управления безопасностью должна быть положена концепция "ненулевого риска", т.е. признание недостижимости абсолютной безопасности. В этом случае, стратегия управления уровнем безопасности должна строиться на выборе уровня риска в пределах от минимального до максимального. Для региона и объектов, находящихся на его территории, должна решаться задача минимизации ущерба и поиска компромисса между необходимостью делать затраты на повышение уровня безопасности и ожидаемой выгодой.

Применение игрового имитационного моделирования при разработке экономических механизмов обеспечения безопасности региона позволяет осуществлять экспериментальную проверку теоретических результатов и практических предложений по реализации новых и совершенствования существующих регуляторов. Кроме того, игровой подход позволяет практическим и административным работникам получить определенное представление и опыт применения экономических механизмов для повышения уровня безопасности региона.

При оценке эффективности экономических механизмов обеспечения безопасности при природных и техногенных катастрофах рассмотрим регион, в котором функционируют n различных объектов (предприятий), деятельность которых оказывает отрицательное воздействие на уровень безопасности региона.

Обозначим через y_i - уровень безопасности i -го предприятия или вероятность его безаварийного функционирования, x_i - уровень риска - вероятность возникновения пожара и ЧС на объекте. Очевидно $x_i + y_i = 1$.

Так как в регионе могут находиться различные предприятия и от аварий на этих предприятиях могут быть различные потери, то важно учитывать не просто вероятность возникновения пожара и ЧС, а ожидаемый ущерб от них.

Обозначим через U_i - возможные потери в регионе при возникновении пожара и ЧС на i -м предприятии. В дальнейшем, одной из важнейших характеристик возможных пожара и ЧС будем считать ожидаемый ущерб. Ожидаемый ущерб отражает конечный ожидаемый эффект негативного воздействия на социально-экономическую систему региона либо прогнозируемых, либо уже возникших пожара и ЧС. В этом случае, ожидаемый ущерб определяется как $M_i = U_i x_i = U_i (1 - y_i)$.

Очевидно, что при успешном функционировании системы обеспечения безопасности в регионе сумма ожидаемых ущербов предприятий не должна превышать допустимый ущерб Y для региона

$$Y \geq \sum_{i=1}^n U_i(1 - y_i). \quad (1)$$

Обеспечение уровня y_i требует от объекта (предприятия) определенных затрат

$$z_i = \varphi_i(y_i), \quad (2)$$

где φ_i - возрастающая функция y_i .

Эти затраты включают в себя две составляющие. Первая связана с переходом на первый уровень безопасности (смена технологии, закупка более совершенных систем контроля и управления технологическим процессом, систем предупреждения и предотвращения пожаров и ЧС, обучение персонала и т.д.), а вторая – с поддержанием этого уровня в течение рассматриваемого периода времени (повышенные издержки при новой более безопасной технологии, затраты на обслуживание систем контроля и предупреждения и т.д.). Очевидно, что средства, направляемые на снижение риска, ухудшают финансовое положение объекта (предприятия).

Литература

1. Жаворонкова И.Г., Супатаева О.А. Систематизация законодательства по проблемам безопасности в чрезвычайных ситуациях // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. 5. – М., 1994.
2. Кульба В.В., Серегин А.С. Особенности управления в условиях чрезвычайных ситуаций // Российский социально-политический институт. – М., 1994.
3. Осипов В.И. Методика оценки опасности природных катастроф // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. 10. – М., 1993.
4. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию утв. Указом Президента Российской Федерации от 1.04.96, № 453.