

РАНЖИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИЙ И ОБЪЕКТОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ОПАСНОСТИ

Предлагаются подходы к ранжированию территорий и объектов по показателям опасности с целью повышения эффективности управленческих решений по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Задача защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного, биолого-социального и техногенного характера в качестве составляющих включает создание и применение методологии управления рисками ЧС, комплексную оценку обстановки на территориях, осуществление мер по предупреждению ЧС.

Исходным в обеспечении безопасности жизнедеятельности населения субъекта Российской Федерации является анализ регионального пространства опасностей. Агроадминистративные образования, территориально-промышленные комплексы в силу особенностей географического положения, плотности населения, природных условий, уровня экономического развития, состояния промышленных объектов и инфраструктуры отличаются с точки зрения опасности возникновения ЧС. При ограниченных ресурсах, выделяемых на снижение различных видов рисков, важным является выделение приоритетов в их распределении.

Представляется актуальной проблема разработки процедуры рационального распределения ресурсов на защиту от ЧС между административно-территориальными образованиями, превентивными мерами и мерами по оперативному реагированию на возникновение и развитие ЧС, на защиту рассматриваемых территорий по видам опасностей. Особое значение в системах управления имеет задача ранжирования (сравнительной оценки) объектов, территорий, отраслей промышленности по степеням опасностей.

В качестве показателей опасности для жизнедеятельности населения используются абсолютные и относительные показатели. К абсолютным показателям относят:

- количество ЧС природного и техногенного характера в год;
- количество пострадавших и погибших в ЧС в год;
- количество людей с нарушенными условиями жизнедеятельности;
- материальный ущерб от ЧС в год.

Показателями относительной опасности являются:

- средний индивидуальный риск преждевременной смерти в год;
- сокращение средней ожидаемой продолжительности предстоящей жизни (СОППЖ) в результате ЧС;
- количество населения, проживающего в зонах возможного действия поражающих и вредных факторов, и другие.

Оценка опасностей территории не будет полной без учета экологической нагрузки на среду обитания чело-

века. Качество атмосферного воздуха, питьевой воды, почвенного покрова оценивают с помощью таких показателей, как потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА), комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА), суммарный показатель химического загрязнения вод (ПЗХ), суммарный показатель загрязнения почвы.

Приведенные показатели разнородны и отражают различные подходы к оценке опасностей. В то же время ранжирование осуществимо при наличии согласованной совокупности оценочных показателей.

Для сравнительной оценки территорий предлагается суммарный показатель опасности по ряду источников. Объединение оценок техногенной опасности, обусловленной авариями в техносфере, биолого-социальных опасностей и экологической нагрузки на среду обитания человека возможно с применением структурно совпадающих показателей (К), основанных на одном подходе. В этом случае

$$K = \sum_{i=1}^n \frac{M_i B_i}{m_i}, \quad (1)$$

где n – количество учитываемых факторов опасности;
 M_i – количественная характеристика i -го фактора;
 m_i – пороговая величина i -го фактора;
 B_i – коэффициент относительной опасности i -го фактора.

В качестве пороговых значений количества химически опасных веществ (ХОВ), при превышении которых объект считается опасным, могут быть приняты данные из Руководства по анализу и управлению риском в промышленном регионе.

Поскольку ранжирование предполагает сравнение территорий друг с другом и по другим видам опасности, то при отсутствии нормативно установленных пороговых значений могут браться фоновые для данного региона.

Если оценивается опасность химического объекта, то исходными данными являются: n – количество ХОВ, находящихся в обращении на данном объекте, M_i – масса i -го ХОВ, m_i – пороговая масса i -го ХОВ, B_i – класс опасности i -го ХОВ. В этом случае показатель $K_{\text{тх}}$ имеет смысл потенциальной химической опасности объекта. При оценке биолого-социальных опасностей ($K_{\text{бс}}$), например поражения сельскохозяйственных культур вредителями, под M_i понимается усредненная концентрация i -го вредителя, m_i – экономический порог вредоносности i -го вредителя, B_i – коэффициент периодичности

вредоносности. В этом случае показатель K_{bc} имеет смысл опасности поражения сельскохозяйственных культур вредителями.

Обобщенный показатель степени опасности территорий v имеет вид

$$v = v_1 K_{\text{эж}} + v_2 K_{\text{тх}} + v_3 K_{\text{бс}},$$

где v_1, v_2, v_3 – весовые коэффициенты, определяемые экспертно;

$K_{\text{эж}}$ – суммарный показатель экологической нагрузки;

$K_{\text{тх}}$ – суммарный показатель техногенной опасности;

$K_{\text{бс}}$ – суммарный показатель биолого-социальной опасности.

При сравнительной оценке опасности промышленных объектов для повышения достоверности получаемых результатов может проводиться многокритериальное ранжирование по нескольким показателям. Так, при ранжировании химически опасных объектов наряду с показателем K используется показатель численности населения, находящегося в зоне воздействия поражающих или вредных факторов. Санитарные потери (количество погибших, пострадавших) определяются согласно «Методике прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах» (РД 52.04.253-90).

Процедура ранжирования заключается в последовательном применении алгоритма выбора. В качестве критерия используется минимаксное правило. На первом шаге из перечня объектов выбирается наиболее опасный, которому присваивается первый ранг. Выбранный объект исключается из перечня. На втором шаге выбирается наиболее опасный из объектов, оставшихся в перечне. Этому объекту присваивается второй ранг. Ранжирование продолжается до тех пор, пока не будет исчерпан перечень химически опасных объектов (ХОО).

Матрица решений $\|e_{ij}\|$ имеет вид:

Минимаксный критерий использует оценочную функцию, соответствующую позиции крайней осторожности:

$$\max_i e_{ir} = \max_i (\min_j e_{ij}),$$

где e_{ij} – количественная оценка показателей опасности;

i – порядковый номер предприятия;

j – показатель опасности;

e_{ir} – количественная оценка опасности i -го объекта с точки зрения принятой оценочной (целевой) функции.

Применение минимаксного критерия целесообразно в условиях, когда требуется в максимальной степени

исключить принятие ошибочного однократно реализуемого решения. Данные ограничения соответствуют условиям ранжирования потенциально опасных объектов, что и обусловило выбор минимаксного критерия.

Данный подход был использован при ранжировании ХОО Оренбургской области. В результате определились наиболее опасные химические объекты: АО «НОСТА» г. Новотроицк, АО «Криолит» г. Кувандык, ГПЗ ООО «Оренбурггазпром» г. Оренбург, ООО «Южполиметалл» г. Орск.

Анализ техногенной опасности объектов экономики не будет полным без учета их экономических показателей. Для характеристики этих факторов вводится относительный показатель опасности Y , как

$$Y = K/C \cdot 10^{-6} \text{ [1/рубль]},$$

где K – показатель опасности объекта, определяемый по формуле (1);

C – стоимость произведенной продукции в рублях.

Уровень относительной опасности определяет долю показателя опасности K , приходящегося на рубль производимой продукции. При сравнении их составляется список объектов, где первый ранг соответствует предприятию с наиболее рациональным использованием в производственном процессе опасных веществ. При одинаковых объемах выпускаемой продукции показатель $Y_1 > Y_2$ при условии большего количества опасных веществ на первом предприятии. При одинаковых количествах опасных веществ $Y_1 > Y_2$, если объем продукции первого предприятия меньше объема продукции второго. Расчеты, проведенные для предприятий АПК (масло и молокозаводы), показывают, что показатель относительной химической опасности лежит в пределах от $0,018 \times 10^{-6}$ (1/рубль) до $0,138 \times 10^{-6}$ (1/рубль). Показатель относительной опасности предприятия с последним рангом ($0,138 \times 10^{-6}$) превышает показатель относительной опасности предприятия с первым рангом ($0,018 \times 10^{-6}$) в 6 раз.

Таким образом, имеются возможности регулирования показателя относительной опасности как увеличением объема выпускаемой продукции, так и уменьшением количества опасных веществ. Предприятие с первым рангом с точки зрения обеспечения жизнедеятельности, составляющими которой являются качество жизни и безопасность, наиболее предпочтительно, поскольку теоретически относительная опасность равна нулю при отсутствии опасных веществ.

Задача распределения ресурсов на защиту от ЧС не может быть полностью формализована и решается на конечном этапе с помощью экспертных процедур. Многообразие опасностей, наличие большого количества их источников создают значительные трудности для вынесения обоснованных экспертных суждений.

Предлагаемые подходы к ранжированию территорий и объектов позволяют в компактной, обозримой форме представлять информацию о сравнительной степени их опасности экспертам, что повышает достоверность принимаемых ими решений.

Список использованной литературы:

1. Тупакова Ю.А., Жданова Г.Н., Иванов Д.В., Буданов А.Р. Комплексное районирование территорий по степени экологического неблагополучия // Безопасность жизнедеятельности, 2001, №1, с. 30-37.
2. Цыцур А.А., Боев В.М., Куксанов В.Ф., Старокожева Е.А. Комплексная оценка качества атмосферы промышленных городов Оренбургской области. Оренбург: ОГУ, 1999. – с.168.
3. Владимиров В.А., Измалков В.И. Катастрофы и экология. – М. – Наука, 2000. – с. 380.
4. Руководство по анализу и управлению риском в промышленном регионе. Том 3. Банки данных для анализа и оценки риска. – М.: ГКЧС РФ, 1992.