

К.А. Афанасьев

АЛГОРИТМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В АИУС РСЧС ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧС

В проводимой автором работе показано, что при предотвращении и ликвидации ЧС целевые параметры управления, как правило, не являются взаимозаменяемыми, их трудно свести к одному глобальному целевому параметру. При решении многокритериальных задач базовым понятием является множество Парето, когда рациональным является не один, а несколько вариантов, удовлетворяющих заданным критериям. Но в этом случае при выборе вариантов можно улучшать в определенных пределах одни критерии и ухудшать другие.

Характерной особенностью решения в АИУС РСЧС задач по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций [1] является возможность жестко упорядочить целевые параметры по степени их важности, когда невыполнение установленных требований по критерию более высокого ранга делает бессмысленным увеличение параметров более низкого ранга. Это позволяет применить для решения задач управления лексикографический подход. Он заключается в том, что сначала производится выбор по самому важному критерию. Если есть одинаковые варианты по первому критерию, то переходят к выбору по второму критерию и т.д., пока не остановятся на одном из вариантов.

Таким образом, для решения задачи по принятию решения целесообразно применить лексикографическую оптимизацию. Автором сформулирована математическая постановка этой задачи и дается методика ее решения с использованием так называемого рангового метода с построением графа взаимосвязей параметров.

Показано, что альтернативой ранговому методу может быть метод на основе математического программирования. В силу линейного характера взаимосвязи параметров и критериев оптимизации, а также отсутствия каких-либо нелинейных ограничений, в рассматриваемом случае естественным оказывается использование методов линейного программирования. В основу применения данного подхода положено то очевидное обстоятельство, что в силу неизбежных ограничений, накладываемых на характеристики параметров управления, точное выполнение равенства критерия оптимизации не представляется возможным. Поэтому в рассматриваемом случае можно искать минимум целевой линейной функции

$$Q(x) = \sum_u c_{ju} \delta x_{ju} - \delta x_j. \quad (1)$$

Если при этом также рассматривать возможные отклонения текущих

значений управляемых параметров δx_{ju} не от номинального значения, а от их минимально допустимого $x_{ju_{\min}}$ (что легко обеспечивается сдвигом на величину $\Delta_{ju} = x_{ju_{\text{ном}}} - x_{ju_{\min}}$), то ограничения-неравенства можно представить в виде $\delta x_{ju} \geq 0, \delta x_{ju} \leq \varepsilon_{ju} + |\Delta_{ju}| \leq \varepsilon_{ju}^0$ и поставленная задача легко формулируется в терминах линейного программирования. В этом случае постановка задачи имеет вид: найти такие значения управляемых параметров $\{\delta x_{ju}\}$, для которых целевая функция (1) принимает минимальное значение на множестве точек, координаты которых удовлетворяют условиям $\{\delta x_{ju}\} \geq 0, \{\delta x_{ju}\} \leq \varepsilon_{ju}^0, U \in Z$.

Более того, здесь в отличие от рангового подхода, учитывающего только степень важности того или иного параметра, появляется возможность учета ресурсных затрат (временных, материальных, финансовых и т.д.) на реализацию изменения той или иной совокупности параметров управления.

Таким образом, в работе показано, что процесс принятия решения в АИУС РСЧС по ликвидации последствий ЧС может быть реализован на основе использования лексикографического подхода, который включает в себя:

- построение рангового ряда критериев с последующей их оптимизацией в порядке убывания важности;
- оценку отклонения оптимизируемого параметра δx_{ju} , от номинального значения по возмущениям параметров влияния;
- формирование совокупности параметров управления, обеспечивающих компенсацию возникшего возмущения δx_{ju} ;
- определение управляющих воздействий на параметры управления, обеспечивающих стабилизацию оптимизируемого критерия ранговым методом или симплекс-методом;
- переход к процедуре стабилизации следующего целевого параметра.

Разработан алгоритм принятия решения на основе предложенных методов.

Литература

1. Гинзбург В.В., Качанов С.А., Топольский Н.Г. и др. Безопасность информационных систем в условиях глобализации. –М.: Радио и связь, 2003. –250 с.