

УДК 681.03

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ ОБЪЕКТОВ ПРИ МОНИТОРИНГЕ РЕСУРСОВ В РАБОТЕ КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

Т.К. Еременко, И.Н. Оксанич, Ю.Г. Пилипенко

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

e-mail: Pilipenkoj46@mail.ru

Основная цель кризисных ситуационных центров – организация работ по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС). Необходимое условие работы такого центра – это наличие информации о силах и средствах, которые могут быть привлечены для выполнения данных работ. В информации о силах и средствах особо важное значение имеют данные об их текущем состоянии т.е. готовности к выполнению заданий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Информация о готовности может быть эффективно получена в результате функционирования системы мониторинга объектов сил и средств, представляющих ресурсы для ликвидации последствий ЧС. Задачи и особенности систем мониторинга были рассмотрены в [1]. Здесь мы рассмотрим только мониторинг оперативных данных о готовности объектов. В отличие от условно-постоянных данных объекта, которые отображают сведения о ресурсах для запланированных функции объекта (например, спасательные операции на воде...), оперативные данные (например, состояние техники или подготовка личного состава) говорят о его готовности, т.е. способности выполнять возложенные на него задачи.

Объем исходных данных об объекте может быть достаточно большим для оперативного принятия решения о его готовности. Необходимость таких решений возникает как во время ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, так и при управлении объектами (решение вопросов снабжения объекта, обучения персонала или его расформирования...). Поэтому возникает необходимость выработки интегральных показателей степени готовности объекта к выполнению заданий.

Наиболее удобный стандартный подход к решению данной задачи – использование интегрального показателя готовности как взвешенной суммы локальных показателей:

$$K^{gom} = \sum_{i=1}^n x_i v_i, \quad (1)$$

где x_i – значение i -го локального показателя, а v_i – его нормализованный весовой коэффициент.

Локальные или первичные показатели определяются непосредственно на основе собранных данных и отображают состояние объекта в узком смысле. Например, отношение фактического наличия технических средств или наличие специалистов необходимой квалификации или оценка их физической или профессиональной подготовки (x_f) к необходимому или штатному (x_s) значению:

$$x_i = \frac{x_f}{x_s}, \quad (2)$$

Выделение первичных показателей - это кропотливая совместная работа специалистов по автоматизации и экспертов в прикладной области. Избыточность локальных показателей не ухудшает работу системы – им всегда можно поставить нулевой или малый весовой коэффициент, недостаток ведет необходимости дорабатывать программное обеспечение и базу данных в процессе работы ситуационного центра.

Для достоверного определения весовых коэффициентов можно использовать любую комбинацию трех приемов (подходов, методов):

- построения иерархической модели факторов (показателей);
- попарного сравнения значимости факторов (метод Саати);
- обучение при выборе или корректировке значений весовых коэффициентов.

Иерархическая модель позволяет структурировать данные об объекте, сделать более наглядной зависимость готовности объекта от его локальных показателей. На рис. 1. приведен пример иерархического и неиерархического формирования критерия готовности. Промежуточные критерии такие, как, например, техническая оснащенность, позволяют более точно оценивать состояние объекта.

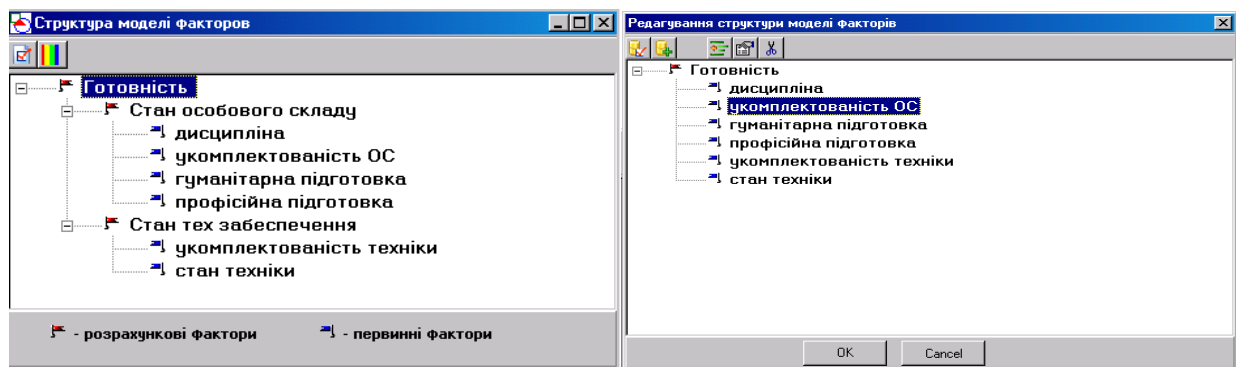


Рис. 1

Значительно упростить выбор весовых коэффициентов позволяет метод Саати. Эксперту нет необходимости оценивать одновременное влияние многих локальных факторов на глобальных критерий, а достаточно сравнивать влияние каждой двух факторов по (возможно иерархической) модели на показатель верхнего уровня, причем сравнение может быть не числовым, а качественным (рис.2).

Использование метода в данной задаче предполагает следующие договоренности:

- выбираемые альтернативы две – готов объект или не готов;
- факторы – показатели готовности в соответствии с выбранной моделью;
- экспертизы – значения локальных показателей для каждого объекта.

Вектор приоритетов, рассчитанный согласно методу Саати [2], представляет собой весовые коэффициенты выражения (1).

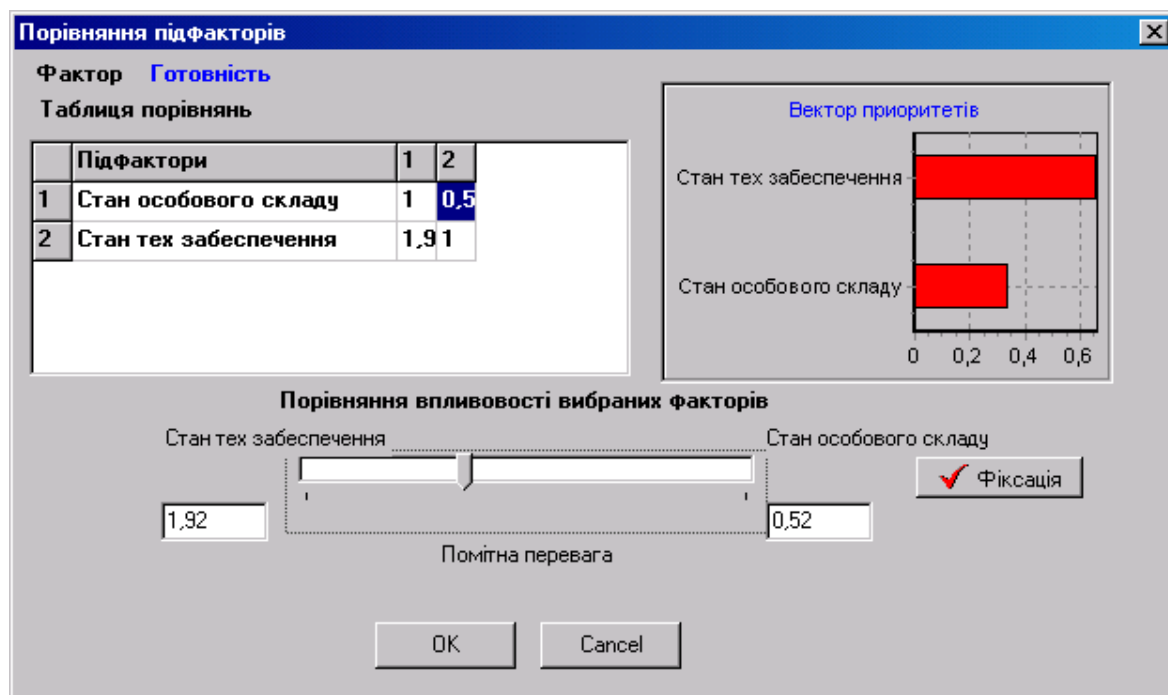


Рис. 2.

Для того, чтобы вызвать у пользователя доверие к сформированному критерию принятия решения лучше всего использовать элементы теории обучения. Решается обратная задача - эксперт знает какой объект или группа объектов готовы или не готовы. Автоматически для выбранных объектов вычисляется значение показателей и представляется на модели. Пользователь, меняя весовые коэффициенты, может поставить в соответствие свое интуитивное представление о готовности объекта, с полученным на основе вычислений.

Использование интегрального показателя оперативной готовности объекта к выполнению заданий по ликвидации последствий ЧС позволяет повысить качество решений, принимаемых в кризисных ситуационных центрах и время реакции управляющего органа на возникновение ЧС.

Література

1. Т.К.Еременко, И.Н.Оксанич, Ю.Г.Пилипенко. Мониторинг объектов, являющихся ресурсом для использования в работе кризисных ситуационных центров. ПММС НАНУ, Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. Збірник доповідей, 2005р., С.70-71.
2. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991.- 224 с.