

УДК 681.03

**ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ КРИЗИСНЫХ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ**

Т.К. Еременко, Ю.Г. Пилипенко

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

e-mail: PYLYPENKOJ@bigmir.net

Принятие решений в системах типа ситуационный центр (СЦ) базируется на использовании систем поддержки принятия решений (СППР) различного типа. Наиболее перспективными автоматизированными СППР являются интеллектуальные АСППР, т.е. те, в которых используются элементы искусственного интеллекта, освобождающие специалистов от стандартных интеллектуальных действий и решений, предоставляющие лицу, принимающему решения, подготовленный проект решения, который не требует дополнительной доработки, а может быть сразу представлен на рассмотрение и принятие в СЦ [1].

Создание интеллектуальной АСППР может осуществляться по нескольким путям, используя различные направления из сферы, определенной как методы искусственного интеллекта. Один из таких методов интеллектуализации АСППР, является использование систем баз знаний (БЗ) [2].

Мы будем рассматривать знания, относящиеся к множеству объектов предметной области (ПрО), рассматриваемых в работе СЦ и его АСППР, в форме продуктов.

Наиболее разработанными системами СЦ являются кризисные СЦ, пример которого будем рассматривать [3].

Особенностью кризисного СЦ (КСЦ) является предотвращение кризиса за счет своевременного предоставления лицам, принимающим решения исчерпывающей информации по текущему состоянию контролируемых объектов и прогнозов возможных сценариев развития событий. При наличии прогнозной информации есть возможность принимать решения по предупреждению развития процесса в нежелательном направлении, т.е. принятие решения не текущего момента, а на шаг или два заглядывая в будущее. Такое решение гораздо эффективнее для процессов, которые могут развиваться, усиливаясь или лавинообразно нарастая. В случае же, если кризиса избежать не удалось, такие ситуационные центры становятся, по сути, оперативными штабами по управлению процессами локализации (ликвидации) последствий кризиса.

Особенностью работы КСЦ является то, что для принятия решений здесь необходимы знания из различных областей науки, техники, законодательной базы, административной структуры объекта управления, состояние подчиненных сил и средств и т.п.

Для многих отдельных задач, решаемых в СЦ, уже существуют информационные системы, созданные в разное время и на основе различных технологий.

На основе перечисленных выше особенностей работы КСЦ и функций, связанных с принятием решений, основные требования к БЗ можно сформулировать следующим образом:

- обеспечение знаниями для функций сбора данных;
- обеспечение данными мониторинга системы моделирования отдельных процессов и ситуации в целом;
- поиск прецедентов решения проблем для любой из функций АСППР;
- реализация функций планировщика для подготовки планов, реализующих решения;
- интеграция всех информационных систем и программных комплексов по входным и выходным данным.

Для объединения разнообразных знаний в единую систему необходимо создать БЗ АСППР.

Рассмотрим качественно объем БЗ КСЦ для одного вида чрезвычайных ситуаций (ЧС). Пусть ЧС, связана с прорывом канализационного коллектора в городе, расположенном по берегам реки (нескольких рек), которые являются источниками водоснабжения населения данного города и других населенных пунктов, расположенных ниже по течению рек. Параметром, определяющим развитие ситуации, является количество стоков, поступающих из прорыва в течение времени действия чрезвычайной ситуации. Последствия, в зависимости от объема поступивших на данный момент стоков, могут быть:

легкие – загрязнение определенной территории;

более тяжелые – попадание стоков в акваторию рек и ручьев, впадающих в реки; катастрофические – попадание стоков в источники водозабора для водоснабжения больших групп населения или целых населенных пунктов, попадание в ирригационные системы и места рыбного промысла.

В зависимости от степени поражения могут наступать различные последствия с различными возможностями и потребностями в силах и средствах для ликвидации последствий. В наиболее простом случае это может быть набор технических средств для вывоза, средства для дезинфекции и т.п.

В более сложном случае, необходимо находить дополнительные количества специальных реагентов для очистки воды, возможно строительство дамб и отстойников, организация противоэпидемических мероприятий в прилегающих районах и организация оповещения населения.

В катастрофических случаях необходимо предусматривать организацию альтернативных источников водоснабжения, возможное отселение жителей, попадающих в зону загрязнения, проведение вакцинаций, создание резерва медикаментов и резерва специализированных больничных коек. И подобных мероприятий должно быть проведено достаточно много и в различных областях народного хозяйства.

Все указанные условия и действия должны быть занесены в БЗ в виде набора продукционных правил. Причем входным правилом будет правило, у которых в условиях будет стоять объем выливаемых стоков. Далее выводы из правил, найденные по выводам из входных правил и модифицированных в соответствии с оперативной обстановкой, должны по цепочке привести к прогнозу развития ситуации (т.е. ее последствий) и прогнозу необходимых сил и средств.

В дальнейшем, по результатам проектов решений, полученным по цепочкам продукционных правил, могут быть найдены новые, ранее скрытые, связи и закономерности.

Более формализовано знания о ситуации и действия по выбору знаний, должны быть заложены в набор продукционных правил вида:

$$A_i \Rightarrow B_i, \quad i = \overline{1, n}$$

где A_i представляет собой выражение условий, истинность которых определяет, когда это правило может быть применено. Консеквент B_i представляет собой сценарий действий, выполнение которого необходимо для достижения цели (может быть шаг к цели). В СЦ знания должны иметь вид сценариев, поскольку основной задачей работы СЦ и соответственно АСППР как части, обеспечивающей работу СЦ, есть выработка решения, которое должно быть структурированным, понятным, реализуемым. Наиболее подходящим формализованным документом, из которого можно сформировать решение, есть сценарий. Сценарий может быть условием для дальнейшего поиска. В этом случае параметры оперативной обстановки актуализируют сценарий до начала следующей

итерации поиска. A_i может быть булевым выражением, предикатом или даже процедурой. В A_i включены элементы a_i , которые являются составляющими A_i как переменные или константы. Их значениями должны быть те значения, которые определяются текущим состоянием объекта (параметрами ситуации) $a_i \in M$, $i = \overline{1, K}$, где M - множество всех элементов, которые могут входить в условия A_i , K - количество элементов, описывающих ситуацию. Из этого множества можно выделить подмножество a_j , $j = \overline{1, l}$, $l \leq K$; значения которых должны подставляться в условие из т.н. "рабочей памяти". После чего проверяется истинность условия.

«Рабочая память» - это структура в системе, в которую в определенном порядке заносятся значения данных оперативной обстановки, описывающие данную ситуацию.

В результате выполнения проверки по правильно созданному набору продукций мы находим одно или несколько действий B_i , которые являются сценариями действий по выходу или разрешению ситуации или служат данными - значениями a_i для продолжения поиска новых правил. Поскольку мы рассматриваем базу знаний, предназначенную для системы поддержки принятия решений определенной проблемной направленности, рассматриваемые сценарии должны иметь вполне определенную структуру, нацеленную на решения основной задачи.

Таким образом, набор продукционных правил, отображающий всю структуру предметной области позволяет определить, в какую точку предметной области мы попадаем в результате диагностирования возникшей ситуации. А определения одной или нескольких точек на предметной области позволяет выбрать набор сценариев выхода из ситуации и проводить их дальнейшую обработку для создания рекомендаций. В результате отработки по системе продукционных правил по выбранным значениям АСППР может автоматически выбрать подмножество знаний в виде набора сценариев, которые требуют дальнейшей обработки для формирования решения.

Предложенный в работе методологический подход к построению БЗ АСППР для СЦ дает общее представление об основных этапах работ, которые необходимо выполнить для реализации поставленной цели. Самыми сложными являются проблемы структуризации и классификации предметной области там, где такая работа ранее не выполнялась.

Однако, все указанные трудности окупаются сокращением временных затрат на подготовку решений, повышением их качества и более широким охватом всех необходимых действий.

Литература

1. Морозов А.А. Яценко В.А. Ситуационные центры – основа стратегического управления // Математичні машини і системи. -2003. -№1. -С.3-14.
2. Кузьменко Г.Є., Литвинов, Ходак В.І. Створення баз знань в системах колективного прийняття рішень типу Ситуаційних центрів // Математичні машини і системи. -2000. -№1. -С.71-80.
3. Єременко Т.К., Оксанич І.М., Пилипенко Ю.Г. Бази знань корпоративних ситуаційних центрів для підтримки роботи оперативних груп по надзвичайних ситуаціях // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. ІПММС, СППР, -2008, С.97-100.