

АДАПТИВНЫЙ МЕТОД РАЗРАБОТКИ СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ К УСЛОВИЯМ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Предлагается адаптивный метод разработки обеспечивающего комплекса информационно аналитической системы (ИАС), который отличается от существующих более качественной оценкой ситуаций в заданный срок и с минимальными экономическими и социальными рисками в чрезвычайных природных ситуациях, что позволяет получить адаптивную к условиям чрезвычайных природных ситуаций структуру обеспечивающего комплекса ИАС.

Актуальность. В настоящее время для жизнедеятельности человека в природной сфере постоянно возникают опасности и угрозы. Это происходит, когда характеристики природных процессов и явлений достигают и превышают определенный критический предел, после чего природный процесс выходит из нормального состояния. Такой процесс может сопровождаться разрушительным или другим негативным воздействием на окружающую среду, приводящим к природному бедствию различной интенсивности и масштаба - источнику чрезвычайной природной ситуации (ЧПС). ЧПС - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате опасного природного явления, катастрофы, стихийного бедствия, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Для ЧПС характерны следующие особые явления: геофизические, геологические, метеорологические, агрометеорологические, морские гидрологические, гидрологические, природные пожары, инфекционная заболеваемость людей и сельскохозяйственных животных, поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями. Близкими к ЧПС являются экологические чрезвычайные ситуации, вызванные экологическими обратимыми и необратимыми явлениями. Результатом ЧПС является вред, наносимый природе, человеку, объектам экономики, социальной сферы, окружающей природной среде, а также изменения обстановки, произошедшие вследствие этого. В этой связи *актуальным* является мониторинг и прогнозирование ЧПС - наблюдение, контроль и предвидение опасных процессов и явлений природы, являющихся источниками чрезвычайных ситуаций, а также динамики их развития, определения их масштабов в целях решения задач предупреждения и организации ликвидации бедствий.

Для этого мониторинга и прогнозирования ЧПС в условиях сложной и изменчивой внешней природной среды необходимо использовать информационно-аналитические системы (ИАС). Структура обеспечивающего комплекса ИАС прежде всего должна быть *гибкой* и *адаптивной*. ИАС должна быть приспособлена к определению новых проблем и выработке новых решений в большей степени, чем к контролю уже принятых решений и их реализации. В ней должна быть обеспечена возможность *максимальной концентрации* всех ресурсов, объединения информационных, организационных и других типов резервов для ликвидации в кратчайшие сроки создавшейся экстремальной ситуации.

В ИАС в условиях ЧПС должны быть реализованы два, казалось бы, взаимоисключающих принципа: специализация и универсализм. Структура обеспечивающего комплекса ИАС должна быть *структурой с локальной автономией и глобальной координацией*. Ее различные комплексы участвуют в достижении локальных целей и решении задач. Они должны удовлетворять требованиям функционального комплекса ИАС по затратам времени и средств на разработку ИАС и обеспечить минимальный экономический и социальный риск при достижении глобальной цели функционирования ИАС.

Гибкость и адаптивность обеспечивающего комплекса ИАС, необходимая в условиях ЧПС, ориентирована на принятие эффективных мер при воздействии широкого спектра возможных неблагоприятных изменений с минимумом экономических и социальных рисков.

Постановка задачи. Необходимо разработать адаптивный метод разработки обеспечивающего комплекса ИАС для предупреждения и ликвидации последствий ЧПС.

Новизна. Предложен адаптивный метод разработки обеспечивающего комплекса ИАС, который отличается от существующих более качественной оценкой ситуаций в заданный срок и с минимальными экономическими и социальными рисками в ЧПС. Метод позволяет получить адаптивную к условиям ЧПС структуру обеспечивающего комплекса ИАС и своевременный прогноз развития ЧПС с минимальным экономическим и социальным риском.

Решение. В практике проведения работ в области разработки обеспечивающего комплекса ИАС с оценкой экономического и социального риска можно использовать как классические, так и оригинальные методы оценки риска.

Можно представить себе природную ситуацию (рис.1) контролируемого участка, как некоторую среду, которой требуется выделить ресурс $\Sigma(t)$ для предупреждения или ликвидации последствий ЧПС $Z = f(\Sigma(t - \tau))$. На вход системы поступает поток данных о состоянии природной среды $X(t)$ (температура воздуха, влажность, давление, характеристики контролируемого горного склона и т.п.). На выходе (см. рис.1) показаны принятые для использования в данной ситуации спасательные средства, план выделения технических средств для эвакуации, количество необходимых заградительных строительных конструкций и т. п. – $\Sigma(t)$. Основная цель мониторинга природной ситуации – защита от неблагоприятных природных явлений. Лицо, принимающее решение (ЛПР) выступает как некий регулятор f . Конечно, он не совершенен, в частности, он реагирует на природную ситуацию с запаздыванием τ .

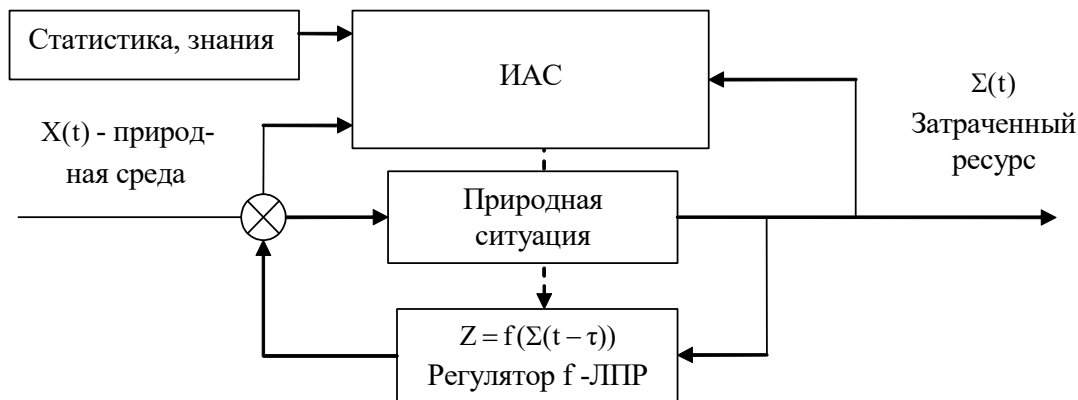


Рис.1. Модель мониторинга природной ситуации

В каких случаях регулятор f плохо работает? Очевидно, тогда, когда запаздывание τ слишком велико, и чтобы защитить от опасности среду обитания и интересов человека и его самого, нужно действовать гораздо быстрее (со временем запаздывания $\tau_1 \ll \tau$). Такие ситуации возникают в случае ЧПС. Быстрая реакция предполагает затраты ресурса $\Sigma(t)$ или определенный набор действий (распознавание опасности, оказание срочной помощи: обычно людей надо немедленно эвакуировать, накормить, обогреть, доставить к врачу). Необходима незамедлительная реакция специальных организационно-технических структур, способных действовать гораздо быстрее остальных, управление ЛПР на основании работы ИАС, адаптированной к возникшей природной ситуации. ЛПР должно иметь набор отработанных и заготовленных сценариев действий в случае ЧПС [1]. В частности,

отряды спасательной службы министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС) должны в максимально короткий период времени после поступления сигнала выдвинуться в район ЧПС с необходимым инструментом, оборудованием, снаряжением и по прибытии туда немедленно приступить к выполнению задач. Уменьшение времени реагирования сейчас рассматривается как одно из главных критериев обеспечивающего комплекса ИАС, т.е. возникает необходимость иметь адаптированную к возникшей ситуации ИАС или еще один, более быстрый контур обратной связи (верхний прямоугольник на рис. 1).

Если сравнить возникшую системную, природную ситуацию с организмом человека, то аналогом системы мониторинга природной среды является иммунная система человека, которая, во-первых, специфически распознает миллионы различных чужеродных молекул и реагирует на них. Во-вторых, отличает эти чужеродные молекулы от своих. В-третьих, различает разные группы внедряющихся микроорганизмов и “рассчитывает” свой ответ таким образом, чтобы эффективно очищать от них организм. Эти же задачи в ЧПС должна решать ИАС, которая использует в базе знаний три компонента: «*субъект* (ЛПР) – рекомендуемое *управляющее воздействие* (предлагаемое ИАС для ЛПР) – *объект* (требуемый для предотвращения или устранения последствий, материально-технические и организационные ресурсы)». На самом деле, для рассматриваемых подобных систем можно выделить следующие характерные черты:

– Если бы система мониторинга природной среды, которая имела три (указанных выше) компонента или организм человека функционировал только в нормальном, “штатном” режиме, то обе системы были бы *не нужны* для управления ресурсами. Их компетенция была бы определена задачами штатного функционирования.

– Так как обе системы являются *распределенными*, то их структуры, реагирующие на угрозу, должны быть адаптированы к возникшей ситуации и мобильны, т.е. как можно ближе к источнику опасности.

– Для обеих структур критическим параметром является *время реакции*, время запаздывания. Многие тяжелые болезни иммунной системы связаны с возрастанием этого времени.

– Обе системы с точки зрения системного подхода появляются *на поздней стадии эволюции*. (Развитая иммунная система появилась только у позвоночных, развитые системы МЧС, выполняющие функции, отличные от пожарных и полицейских, тоже родились только в последнее время.)

– Для обеих хорошо организованных и работающих систем необходим системный анализ ситуации. Они должны быть адаптивны к возникающим ситуациям и иметь *подсистемы анализа, распознавания и прогнозирования*. Они должны действовать заблаговременно, с минимальными затратами времени и средств. Они должны обеспечивать минимальный риск получить нежелательные последствия возникшей ситуации.

Сформулированные выше требования к решению поставленной проблемы могут быть решены, если будут:

1. сформулированы критерии разработки обеспечивающего комплекса ИАС;
2. разработаны инструментальные средства проектирования, которые обеспечат адаптивные требования мониторинга природной среды.

Критериями разработки обеспечивающего комплекса ИАС могут служить показатели экономического, социального и индивидуального риска, время и затраты на принятие решений по управлению в текущей ситуации.

ЧПС характеризуются тремя основными параметрами: местом возникновения, временем воздействия и мощностью воздействия на окружающую среду. Риск также определяется тремя основными параметрами: местом ЧПС, временем до наступления ЧПС и способностью противостоять чрезвычайной ситуации. Для своевременного определения этих параметров необходим мониторинг опасностей и рисков (рис.2).

Существует два основных вида мониторинга: глобальный и локальный. Кроме того, мониторинговые сети могут быть стационарными и мобильными, непрерывными и временными.

Как правило, стационарный мониторинг (который используется в глобальных целях) делается непрерывным и ведется в интересах детального уточнения необходимых параметров на элементах контролируемой системы.

Локальный мобильный мониторинг организуется в случае выявления возможной зоны ЧПС с повышенной опасностью и риском. В зависимости от вида опасности и риска производятся необходимые мониторинговые наблюдения.

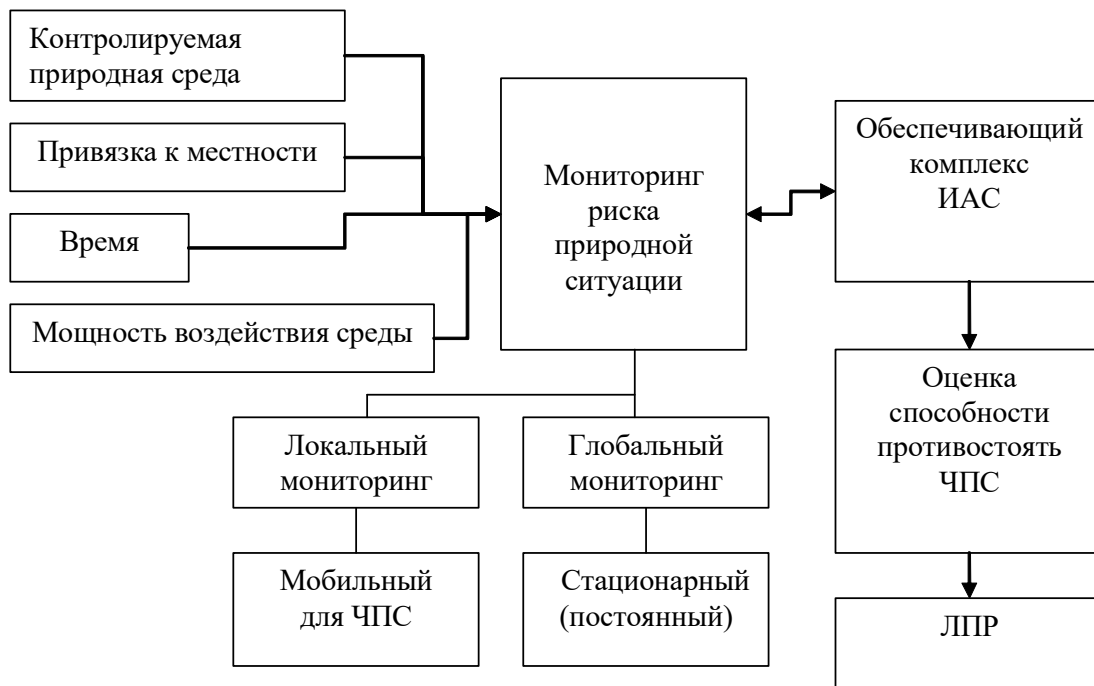


Рис.2. Алгоритм мониторинга риска

Нас интересуют мониторинговые наблюдения, которые носят универсальный характер, т.е. могут быть применены для оценки различных видов рисков.

Для оценки риска используют вероятностный подход [1]. Опасность выражается нагрузкой p , уязвимость системы – U . Предельное состояние системы характеризуется условием: $P - U < 0$.

Риск, соответствующий предельному состоянию системы, вычисляется как вероятность разности: $P - U < m > 0$, $R_e = \Phi(-m/\sigma_m)$, где Φ – функция Лапласа; σ_m – среднеквадратичное отклонение; R_e – величина риска.

Полученную величину сравнивают с нормируемыми величинами по пяти степеням. По ним определяют степень опасности или степень риска. Таким образом, для снижения возможных ущербов и рисков используют непрерывный мониторинг опасностей и уязвимости – это позволяет своевременно предупредить возникновение катастрофических рисков. По результатам мониторинговых наблюдений могут создаваться долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные карты риска чрезвычайных ситуаций. На основе этих карт должны разрабатываться планы снижения риска чрезвычайных ситуаций.

В практике оценки индивидуального риска используют метод, при котором строят линии равного значения индивидуального риска (изолинии), рассчитанного по формуле:

$$R_u(x, y) = \sum_{m \in M} \sum_{l \in L} P_{Q_l}(x, y) F(A_m),$$

где $P_{Q_1}(x, y)$ – вероятность воздействия на человека в точке с координатами (x, y) Q_1 -го поражающего фактора с интенсивностью, соответствующей гибели (поражению) человека (здорового мужчины 40 лет) при условии реализации A_m -го события (опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия); $F(A_m)$ – частота возникновения A_m -го события в год; M - множество индексов, которое соответствует рассматриваемым событиям (опасным природным явлениям, катастрофам, стихийным или иным бедствиям); L – множество индексов, которые соответствуют перечню всех поражающих факторов, возникающих при рассматриваемых событиях.

Социальный риск - зависимость частоты возникновения событий, вызывающих поражение определенного числа людей, от этого числа людей. Результаты анализа риска изображаются в виде графиков (так называемых F/N-диаграмм). Социальный риск $R_c(N)$ характеризует масштаб возможных чрезвычайных ситуаций.

Социальный риск может быть рассчитан по формуле:

$$R_c(N) = \sum_{m \in M} \sum_{l \in L} P(N/Q_m) P(Q_m/A_1) F(A_1),$$

где $P(N/Q_m)$ – вероятность гибели (поражения) N людей от Q_m -го поражающего фактора; $P(Q_m/A_1)$ – вероятность возникновения Q_m -го поражающего фактора при реализации A_1 -го события (опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия).

В соответствии с приведенными зависимостями проблема комплексной оценки риска от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера проводится на основе показателей социального риска (F/N и F/G диаграмм). На картах контролируемой местности отображаются изолинии индивидуального и социального риска ЧПС.

В основу разработки данного подхода положен метод «деревьев событий», основанный на представлении возможных сценариев возникновения и развития аварий и стихийных бедствий в виде графа. Каждая из вершин графа представляет собой некоторый этап развития аварии, характеризующийся количественными показателями (количество опасного вещества, участвующего в аварии; скорость ветра; интенсивность проявления поражающих факторов; плотность застройки; показатели защищенности людей и т.п.), а также вероятностью реализации рассматриваемого события. При этом каждая ветвь дерева событий представляет собой отдельный эффект (последовательность событий), который является точно определенным множеством функциональных взаимосвязей.

«Дерево событий» предоставляет возможность в строгой форме записывать последовательности событий и определять взаимосвязи между иницирующими и последующими событиями, сочетание которых приводит к чрезвычайной ситуации. Наиболее важные из рассматриваемых событий определяются или путем ранжирования, или путем количественного анализа.

В качестве комплексных показателей риска для населения и территории (с учетом используемых на практике определений индивидуального и социального риска) в данном случае рассматриваются:

- а) частота гибели (в год) разного количества людей от всех природных и техногенных ЧС, характерных для региона;
- б) частота возникновения (в год) материального ущерба различного масштаба от всех ЧПС, характерных для региона.

Построение деревьев событий для каждой из рассматриваемых чрезвычайных ситуаций и проведение расчетов с использованием деревьев событий позволяет оценивать частоту гибели людей и частоту возникновения материального ущерба различного масштаба. Получаемые при этом пары значений «частота – последствия» по каждому из рассмотренных сценариев, как правило, представляются в виде графиков (так называемых F-N и F-G диаграмм, где N – количество погибших или пострадавших людей, G - величина материального ущерба, F – частота рассматриваемого события).

Наличие F-N и F-G диаграмм по каждой из чрезвычайных ситуаций делает возможным построение интегральных показателей риска для населения регионов.

С использованием результатов комплексного анализа риска, представленных в виде F-N и F-G диаграмм, могут решаться многие практические задачи. Основными из них являются:

- ранжирование потенциально опасных объектов рассматриваемого региона по степени опасности для населения и территории;
- ранжирование чрезвычайных ситуаций различного происхождения (как природного, так и техногенного) между собой по степени опасности для населения и территории. Это позволяет выделить приоритетные направления в области разработки и реализации мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций на рассматриваемой территории в целом;
- исследование эффективности различных организационных и технических мероприятий для снижения уровней комплексного риска для населения и территорий;
- определение рациональной величины финансовых и материальных резервов для локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- расчет величин страховых тарифов для страхования от чрезвычайных ситуаций, как для персонала отдельных промышленных предприятий, так и для населения отдельных населенных пунктов и территории региона в целом и др.

В 2000 г. в России была разработана новая технология комплексной оценки риска на основе использования географической информационной системы (ГИС) «Экстремум» [2].

Для разработки обеспечивающего комплекса ИАС необходимо создать его модель, которая в общем виде имеет следующие составные части:

входные потоки данных x_1, x_2, \dots, x_d ; выходные каналы y_1, y_2, \dots, y_c и компоненты обеспечивающего комплекса ИАС K_1, K_2, \dots, K_p и взаимодействие Ω компоненты обеспечивающего комплекса ИАС их входных и выходных каналов [3].

Схема взаимодействия Ω представляет собой $s + p$ функций.

Под задачей разработки обеспечивающего комплекса ИАС будем понимать построение структуры обеспечивающего комплекса U , адаптивной к условиям использования, которая реализует задачи функционального комплекса ИАС - U с заданными ограничениями, т.е. нахождения отображений:

- 1) $h: x_1 \times \dots \times x_d \rightarrow x'_1 \times \dots \times x'_d$;
- 2) $\xi: K_1 \times \dots \times K_p \rightarrow K'_1 \times \dots \times K'_p$;
- 3) $\eta: K'_1 \times \dots \times K'_p \rightarrow K_1 \times \dots \times K_p$;
- 4) $v: y'_1 \times \dots \times y'_c \rightarrow y_1 \times \dots \times y_c$,

таких, что следующая диаграмма будет коммутативна:

$$\begin{array}{ccc}
 x_1 \times \dots \times x_d \times K_1 \times \dots \times K_p & \xrightarrow{\Omega} & K_1 \times \dots \times K_p \times y_1 \times \dots \times y_c; \\
 \downarrow h & & \downarrow \xi \quad \quad \quad \uparrow \eta \quad \quad \quad \uparrow v \\
 x'_1 \times \dots \times x'_d \times K'_1 \times \dots \times K'_p & \xrightarrow{\Omega'} & K'_1 \times \dots \times K'_p \times y'_1 \times \dots \times y'_c.
 \end{array}$$

Тогда в соответствии с (1) задачу разработки обеспечивающего комплекса ИАС можно интерпретировать как поиск совокупности компонент (объектов, модулей, классов) $\{Kp'\}$, способов их соединений $\{x'd\}$, $\{y'c\}$ и взаимодействия Ω' по известному алгоритму, задаваемому перечнем операторов $\{Kp\}$, способу их взаимодействия $\{\Omega\}$ и соединений друг с другом $\{xd\}$ и $\{yc\}$, обеспечивающих выполнение заданных целевых функций разработки.

К инструментальным средствам разработки обеспечивающего комплекса ИАС может быть отнесена система алгоритмических алгебр (САА) [2], которая по сравнению с другими средствами учитывает требования постановки задачи разработки обеспечивающего комплекса ИАС. САА состоит из пары алгебр: алгебры операторов H_o и алгебры условий H_u . Одна из разновидностей САА называется РСА (регулярной схемой алгоритма) и представляет собой систему:

$$H = (z_1, z_2, \dots, z_i, \dots, z_p, e, \emptyset, \alpha_1, \dots, \alpha_j, \dots, \alpha_g, 1, 0),$$

где $z_i, i \in [1, p]$ – операторы РСА, причем $z_i \in H_o$; e – тождественный, а \emptyset – пустой (неопределенный) оператор, т.е. единичный и нулевой элементы алгебры H_o ; $\alpha_1, \dots, \alpha_j, \dots, \alpha_g$ – условия РСА, $\alpha_j \in H_u$; $1, 0$ – единичный и нулевой элементы алгебры H_u .

На алгебре H_o определены следующие основные операции:

- 1) $(z_i \bullet z_j)$ – композиция (“умножение”) операторов, заключающаяся в последовательном их применении;
- 2) $(z_i \vee z_j)$ – дизъюнкция операторов, что эквивалентно алголоподобной конструкции `if α then z_i else z_j ^:`

$$\varphi_i : x_1 \times \dots \times x_d \times K_1 \times K_p \rightarrow K_i;$$

$$1 \leq i \leq p;$$

$$\phi_j : x_1 \times \dots \times x_d \times K_1 \times K_p \rightarrow y_j;$$

$$1 \leq j \leq c \quad .$$

- 3) $\{z_i\} - \alpha$ - итерация, эквивалентная конструкции `while \bar{e} do z_i ;`
- 4) недетерминированная дизъюнкция операторов [3].

На алгебре H_u определена сигнатура булевых операций на наборе $0, 1$ [3].

Для удовлетворения условию функциональной полноты РСА необходимо дополнение H_u тождественно неопределенным условием φ . В [2] доказано, что недетерминированная РСА достаточна для структурных программ без использования дополнительных средств.

В конкретной РСА связи между $Z_i \in H_o$ и условием $\alpha \in H_u$ задаются на наборе $0, 1$, т.е. существует возможность указания наличия (отсутствия) условия активации оператора. Источник условий активации того или иного оператора не рассматривается и его структура и структура активирующих связей считаются определенными.

Для решения задачи синтеза необходимо указание вида связи между операторами РСА, раскрытия структуры управляющего устройства и указание связи его с операторами. Это откроет возможность для формального определения топологии связей между объектами, классами проектируемых программных средств информационной системы.

Разнообразные связи в информационной системе (например, связи клиент-сервер, линии управления, шины обмена данными, адресами и т.п.) можно интерпретировать через множество отношений.

Пусть $r_k, k \in [1, p]$ – отношение между операторами РСА, причем $r_k \in H_r$; r_e, r_\emptyset – соответственно единичный и нулевой элементы алгебры H_r .

Определение. Систему

$$H = (Z_i, \dots, Z_p, e, \emptyset, \alpha_i, \dots, \alpha_g, 1, 0, \varphi, r_i, \dots, r_k, r_e, r_\emptyset)$$

назовем функционально-структурной схемой алгоритма (ФССА).

Предлагаемая языковая конструкция включает в себя тройку алгебр (H_o, H_u, H_r) .

Каждый элемент ФССА будем записывать в виде композиции

$$S_i = (\alpha_u r_{u_i} (\alpha_g r_{g_i} Z_i r_{\omega_i} \alpha_\omega) r_{f_i} \alpha_f \vee \emptyset),$$

где $\alpha_g r_g, \alpha_\omega r_\omega$ – характеризуют интерфейс входных каналов и согласование передачи информации преобразователю Z_i ; $r_{\omega_i} \alpha_\omega, r_{f_i} \alpha_f$ – характеризуют интерфейс выходных каналов передачи информации от преобразователя Z_i .

Кроме определения в [2], введены определения элементарных входных и выходных цепочек отношений (ЭЦО), композиции ЭЦО (ЭЦО будет активированной, если условия в соответствующих ЭЦО равны и принимают единичное значение). Также введено понятие элементарной структурной цепочки (ЭСЦ), которая имеет вид:

$$S_i = \alpha_u r_{u_i} (\alpha_g r_{g_i} Z_i r_{\omega_i} \alpha_\omega) r_{f_i} \alpha_f,$$

где $\alpha_u r_u, r_{f_i} \alpha_f$ – интерфейс ЭСЦ, в первую очередь – временное согласование ЭСЦ в алгоритмической структуре ИАС.

Среда разработки ИАС должна иметь единую базу знаний, которая может адаптироваться в соответствии с условиями эксплуатации обеспечивающего комплекса ИАС. Адаптивные, объектно-ориентированные модели, разработанные и отлаженные на первой фазе жизненного цикла разработки обеспечивающего комплекса ИАС, должны использоваться на всех последующих его фазах, облегчая разработку всех составных подсистем обеспечивающего комплекса ИАС, его отладку и тестирование, сопровождение и дальнейшую модификацию.

Адаптивный к условиям использования метод разработки структуры ИАС имеет следующие шаги:

1. С учетом условий функционирования ИАС в условиях ЧПС и на основании предложенного языка ФССА разрабатывается вариант функциональной модели обеспечивающего комплекса ИАС.

2. На том же языке описываются все комплексы обеспечивающего комплекса ИАС.

3. Задаются критерии риска для полученного структурного решения ИАС.

4. На этапе технического предложения решается задача оптимального «покрытия» из базы данных ЭСЦ-ми алгоритмического комплекса, описанного на модифицированном языке функциональных преобразований регулярных схем алгоритмов элементами всех комплексов, которая обеспечивает ИАС. Оптимизация выполняется по критериям риска (шаг 3) и с использованием генетического алгоритма для оптимизации времени реализации задач функционального комплекса в обеспечивающем комплексе ИАС. Время определяется на основании подсчета суммы временных характеристик интерфейса ЭСЦ - $\alpha_u r_u, r_{f_i} \alpha_f$.

5. На этапе конструирования обеспечивающего комплекса ИАС в интеллектуальной среде разработчика принимаются компромиссные решения о распределении подсистем по процессорам и устройствам и устанавливаются основные концепции, которые формируют основу детальной последующей разработки обеспечивающего комплекса ИАС.

Выводы

На основании проведенных исследований предложен адаптивный метод разработки обеспечивающего комплекса ИАС, который отличается от существующих более качественной оценкой ситуаций в заданный срок и с минимальными экономическими и социальными рисками в ЧПС, что позволяет получить адаптивную к условиям ЧПС структуру обеспечивающего комплекса ИАС и своевременный прогноз развития ЧПС с минимальным экономическим и социальным риском.

Список литературы: 1. *Kuzemin A.* Situation centres in modern sate // International Journal on Information Theories&Applicatios. Bulgaria, 2004. Vol. 11, №1. P. 79-82 2. *Куземин А.Я., Иванов В.И., Величко А.И.* Об одном подходе к синтезу средств обработки дискретной информации информационно-измерительных систем на микропроцессорах и БИС // АСУ и приборы автоматки. Харьков: ХНУРЭ, 1983. Вып. №68. С.85-91. 3. *Куземин А.Я.* Объектно-ориентированная технология проектирования программных средств информационной системы // Искусственный интеллект. Донецк : ИИИ, 1999. С. 81-93.

Поступила в редколлегию 22.08.2007

Куземин Александр Яковлевич, канд. техн. наук, проф. кафедры информатики, начальник инновационно-маркетингового отдела ХНУРЭ. Адрес: Украина, 61166, Харьков, пр. Ленина, 14, тел.: 8 (057) 702-15-15, e-mail: kuzy@kture.kharkov.ua.

Левыкин Виктор Макарович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой ИУС ХНУРЭ. Научные интересы: разработка информационно-управляющих систем. Адрес: Украина, 61166 Харьков, пр. Ленина, 14, тел.: 8 (057) 702-15-15, e-mail: ius@kture.kharkov.ua.

УДК 004.5; 004.7; 004.8

Н.В. ГОЛОВИЙ (ГУСАРЬ), АСЕР ДАЮБ

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМАТОВ ФИНАНСОВОГО САМООБСЛУЖИВАНИЯ

Предлагается оригинальный метод, базирующийся на исследовании процесса как совокупности ситуаций, представленных в гранулированном виде, разрешает учесть много фактов, их прямых и обратных связей, которые не по силам “ручной” технологии поддержки решений, а также динамично оценить альтернативы принимаемого решения.

1. Введение

В последнее время в связи с плотным насыщением рынка банковских услуг автоматами финансового самообслуживания сфера управления, исследования и диагностики таких устройств привлекает к себе все больше внимания. На первый план выходит процесс борьбы между сервисными организациями за доли рынка обслуживания банкоматов, в котором уровень обслуживания и время реакции на различные кризисные ситуации играют решающую роль.

Вывод – актуальность исследования данной области очевидна, а наличие интеллектуальной системы поддержки принятия решений при управлении, эксплуатации и сопровождении автоматов финансового самообслуживания является неоспоримым достоинством.

2. Постановка задачи

Необходимо построить модель системы поддержки принятия решений в области сервисного обслуживания банкоматов, которая должна обладать широкими функциональными возможностями, предоставлять значение определенных показателей устройств и решать задачи по планированию, прогнозированию и оптимизации деятельности сервисной организации.

Система должна познавать свое окружение и адаптироваться к нему или изменять его за счет накопленных в процессе функционирования знаний и приобретенных навыков.

3. Основные понятия

В основе построения модели системы лежит понятие *ситуации*, как совокупности событий, условий и обстоятельств, в которых протекает исследуемый процесс.

Разнообразие ситуаций создает всю полноту функционирования системы. «...*Ситуация* есть принуждение к принятию решения, свобода же состоит в выборе решения» (N.Hartmann, 1941).

Введем понятие видов ситуаций в деятельности сервисной организации: перспективные (открывающие новые возможности развития)/деструктивные (блокирующие развитие), управляемые/неуправляемые, объективные/субъективные.

Каждая *ситуация* имеет специфическую структуру, т.е. набор устойчивых компонентов, характеризующих исследуемый процесс. Обозначая границы, функции и направленность процесса в определенный промежуток времени, *ситуация* выступает в качестве модели анализа и одновременно служит методом проектирования, позволяя описать некоторую совокупность условий и обстоятельств, характеризующих функционирование системы, а также определить решение проблем путем создания более оптимальных условий.