

УДК 004.8:005.53:519.816

А.Г.Оксиюк, В.И.Вялкова

ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Частное высшее учебное заведение «Европейский университет»

Рассматриваются вопросы проектирования распределенных систем поддержки принятия решений (СППР). Дано краткое описание основных этапов проектирования СППР: идентификации, концептуализации, формализации, реализации и испытаний. Предложена методика выбора персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) для реализации системы поддержки принятия решений. Задача выбора ПЭВМ сформулирована как задача многокритериальной оптимизации, для решения которой рекомендуемым является метод лексикографического упорядочения вариантов.

Ключевые слова: Распределенная система поддержки принятия решений, персональные электронно-вычислительные машины.

Постановка задачи. В создании системы поддержки принятия решений (СППР) участвуют эксперт, инженер знаний, средства построения системы поддержки принятия решений и пользователь [1].

Эксперт - это человек, который способен ясно выражать свои мысли и пользуется репутацией специалиста, умеющего находить правильные решения проблем в конкретной предметной области. Эксперт использует свои приемы, чтобы сделать поиск решения более эффективным, и СППР моделирует его стратегии.

Инженер знаний - это человек, который имеет познания в информатике и искусственном интеллекте, а также осведомлен в правильном построении СППР.

Средства построения СППР - это язык программирования, который используется инженером знаний или программистом для построения системы.

Пользователь - человек, использующий уже построенную СППР.

Построение системы поддержки принятия решений включает следующие основные этапы: идентификации, концептуализации, формализации, реализации и испытаний [2].

Этап идентификации. На данном этапе решаются следующие задачи:

1. Выбираются участники рабочей группы и устанавливается форма их взаимоотношений.

2. Определяются официально принятые источники знаний.

3. Составляется неформальное (вербальное) описание предметной области.

Этап концептуализации. Опыт разработки СППР показывает, что на данном этапе эксперт и когнитолог выделяют основные объекты (понятия,

отношения) и характер информационных потоков, которые необходимы для описания предметной области. Для этого знания являются собой рамки одного из заданий, сформулированных на этапе идентификации. Для этого определяются: сетевая модель целевых установок (СМЦУ) задания; состав объектов, задач, которые релевантны терминальным подцелям, их классификация в принятой структуре знаний; состав первичных фактов и методы их обработки для формирования суждений в принятой системе объектов.

Этап формализации. На данном этапе осуществляется описание компонентов знаний о рассмотренном задании языком, принятом для языка представления знаний, и спецификаций на программные модули, обеспечивающие формирование первичных фактов и выполнения указанных в СМЦУ действий.

Этап реализации. На данном этапе нет необходимости обращаться за помощью к эксперту. Основным помощником когнитолога является программист, по спецификациям на модули формирования первичных фактов и выполнения действий, который был составлен на этапе формализации, осуществляет их разработку, отладку и внесение в библиотеку программных модулей (процедурная часть базы знаний), а также согласовывает с администратором системы необходимы доработки общих инструментальных средств в СППР.

Этап испытания. Данный этап состоит с проверки достаточности (формальной правильности) знаний, накопленных в СППР для решения поставленной задачи и оценки качества (содержательной правильности) этого режима путем проведения с системой серии машинных экспериментов. Кроме того, если реализация знаний о новом задании сопровождалась модификацией концептуальной модели предметной области, которая существовала до этого, то аналогичным проверкам в новой версии базы знаний подлежат и те задачи, которых так или иначе коснулась эта модификация.

Этап эксплуатации. На данном этапе проверяется пригодность СППР для конечных пользователей. Здесь система занимается решением всех возможных задач при взаимодействии с пользователями на месте их работы. К этому этапу следует переходить только после того, как система, по мнению эксперта, будет решать практически все необходимые задачи, чтобы ошибки в решениях не создавали у пользователей негативное представление о системе.

Распределенная система поддержки принятия решений (СППР) включает в себя применение персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) и средства телекоммуникаций. Очень часто телекоммуникационные средства определяются той коммуникационной сетью, в среде которой предполагается использование распределенной

СППР. Поэтому центральной задачей проектирования системы поддержки принятия решений является рациональный выбор технических средств [3].

Обзор последних исследований и публикаций. Проведенный анализ показывает, что задача выбора технических средств распределенной СППР решается на начальных стадиях проектирования - обосновании технического задания на проектирование и эскизное проектирование. Поскольку выбор технических средств осуществляется раньше чем заканчивается разработка функциональных подсистем распределенной СППР, то на этом этапе объективно присутствует неопределенность требований, по предложенным техническим средствам. Эта неопределенность требует применения адекватных методов принятия решений, основанных на экспертных оценках и обработке их результатов методами теории нечетких множеств [4].

Однако предлагаемый подход имеет достаточную общую степень и может быть использован при выборе любых технических средств на ранних этапах проектирования системы.

Прежде всего, необходимо подчеркнуть, что при выборе персональных электронно-вычислительных машин должны быть соблюдены общесистемные требования: системного единства, развития, совместимости, стандартизации [5]. Это обуславливает необходимость выбора ПЭВМ с серийных средств вычислительной техники общего назначения с минимальным использованием специализированных устройств, применение которых должно быть технически и экономически обосновано [6].

Изложение основного материала. Цель решения задачи - выделение из множества возможных вариантов технических средств наиболее перспективных, которые будут соответствовать техническим требованиям к распределенной СППР на основании исходных данных, имеющих к моменту решения задачи. Окончательный выбор технических средств проводится на стадии технического проектирования с учетом полученных данных об информационном, программном, лингвистическом обеспечении распределенной СППР.

Обобщенная схема выбора ПЭВМ приведена на рис. 1.

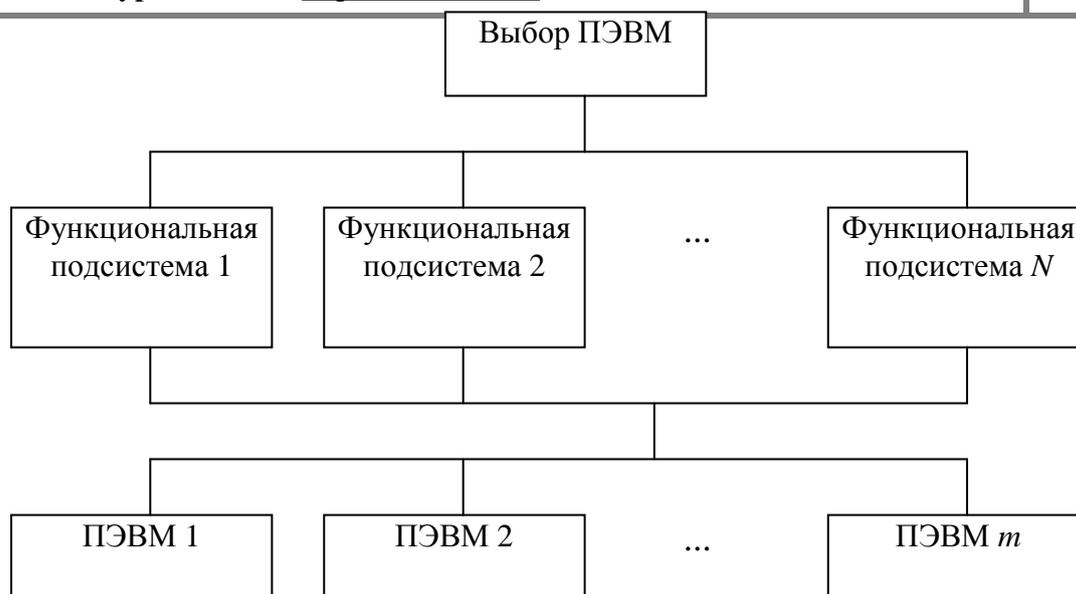


Рисунок 1. Схема выбору ПЭВМ

Дерево локальных показателей задача выбора ПЭВМ представлено на рис. 2.

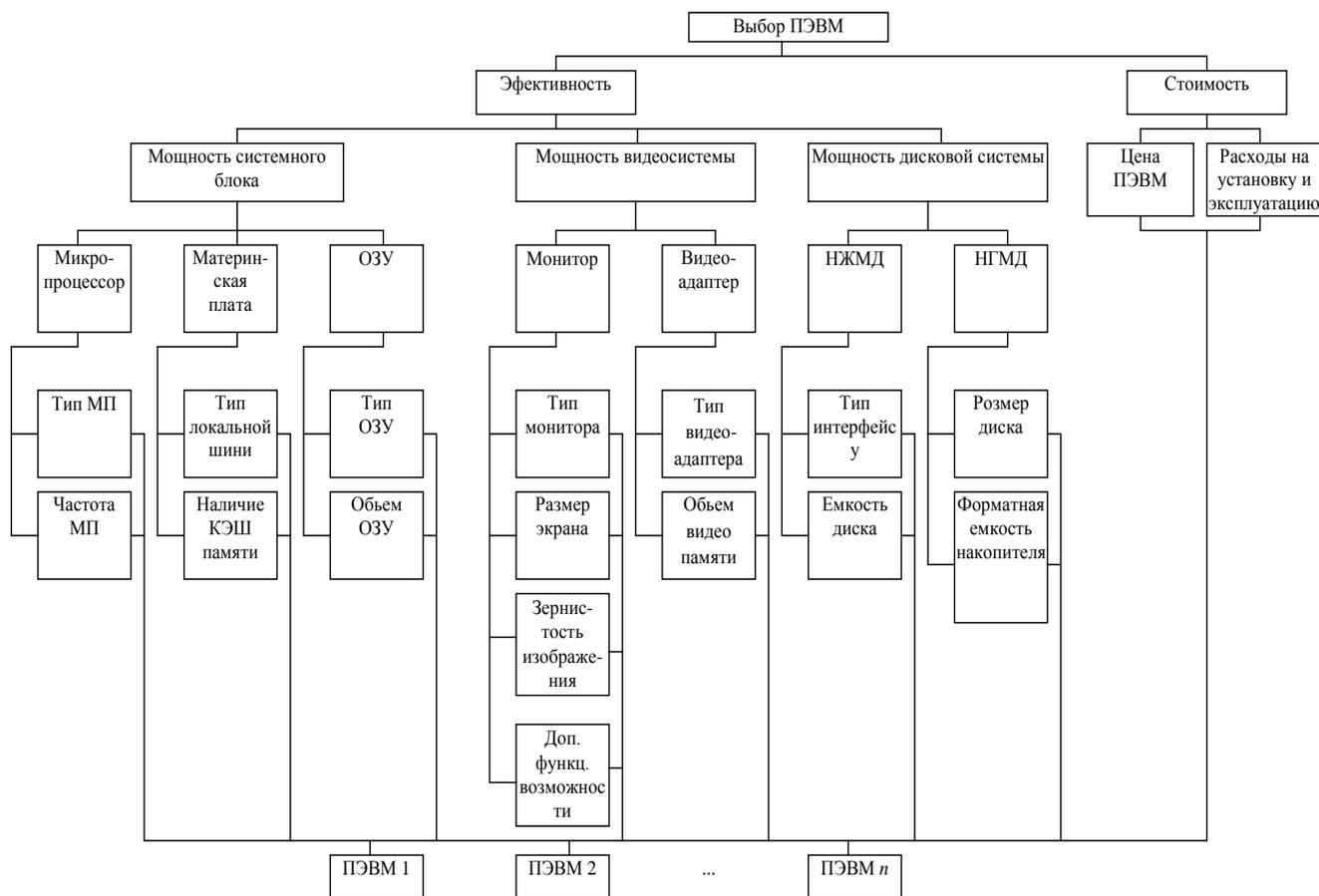


Рисунок. 2. Дерево локальных критериев задачи выбору

Общая постановка задачи выбора ПЭВМ может быть описана следующим образом.

Существует множество вариантов выбора ПЭВМ: $i = \overline{1, S}$. Каждый i -й вариант имеет следующий набор технических средств: $\overline{X}_i = |x_1^{(i)}, \dots, x_n^{(i)}|$.

Согласно рис. 2 в состав ПЭВМ входят: процессор, материнская плата, ОЗУ, монитор, видеоадаптер, накопитель на жестком магнитном диске (НЖМД) и другие средства.

Для каждого варианта комплектации ПЭВМ существует вектор показателей качества $\overline{Q} = |q_1(\overline{X}_i), \dots, q_j(\overline{X}_i), \dots, q_m(\overline{X}_i)|$. Поэтому считаем, что среди показателей есть l количественных ($j = \overline{1, l}$), приведенных к нормированному виду от нуля до единицы $\overline{q}_1(\overline{X}_i), \dots, \overline{q}_l(\overline{X}_i)$ и $(m - l)$ качественных, представленных в виде функции принадлежности требуемому уровню качества $\mu_{l+1}(\overline{X}_i), \dots, \mu_m(\overline{X}_i)$. Необходимо выбрать

такой вариант I_0 состава ПЭВМ, который обеспечит оптимальное (рациональное) значение векторного критерия \overline{Q} , т.е.:

$$I_0 = \arg \underset{\substack{I_0 \in S \\ i = \overline{1, S}}}{opt} \overline{Q}_i(\overline{X}_i) \quad (1)$$

Задача (1) относится к классу задач нечеткой багатокритериальной оптимизации. Обзор возможных методов решения подобных задач приведен в работе [7]. При анализе методов наиболее простым является лексикографический метод решения задачи. Он наиболее прост в реализации и требует минимальной экспертной информации о степени преимущества показателей.

Применение метода сводится к следующим операциям.

1. Упорядочиваются показатели по важности

$$q_1 > q_2 > \dots > q_j > \dots > q_m; \quad j = \overline{1, m}.$$

2. При согласии лица, которое принимает решения для каждого показателя назначается величина допустимой уступки Δq_j ; $j = \overline{1, m}$, в границах которой рассмотренные альтернативы считаются практически равноценными.

3. Для первого по важности показателя q_1 формируется множество π_1 «практически равноценных» альтернатив, которые удовлетворяют условию

$$\max_{\substack{i=\overline{1, S} \\ i=I_0^{(1)}}} q_1(\overline{X}_i) - q_1(\overline{X}_k) \leq \Delta q_1 \quad (2)$$

4. Если множество π_1 содержит только один вариант, то он и является лучшим. Если множество π_1 содержит более одного варианта, то переходим к рассмотрению множества π_1 по показателю q_2 .

5. Для второго показателя q_2 формируется множество π_2 вариантов из множества π_1 , которые удовлетворяют условию

$$\max_{\substack{i \in \pi_1 \\ i=I_0^{(2)}}} q_2(\overline{X}_i) - q_2(\overline{X}_k) \leq \Delta q_2 \quad (3)$$

6. Если множество π_2 содержит только один вариант, то он и считается лучшим; если более одного - рассматриваем эти варианты по показателю q_3 т.п.

7. Если все показатели последовательно рассмотрены и в результате получено множество $\pi = \pi_1 \times \pi_2 \times \dots \times \pi_m$, содержащее более одной альтернативы, то можно применить два подхода:

- уменьшить величину допустимой уступки Δq_j , начиная с первого по важности показателя и повторить все шаги решения;
- предоставить личности, принимающей решение окончательный выбор лучшего варианта.

Заключение. Из системных позиций рассмотрены вопросы проектирования распределенных СППР. Дано краткое описание основных этапов проектирования СППР: идентификации, концептуализации, формализации, реализации и испытаний. Предложена методика выбора ПЭВМ для реализации системы поддержки принятия решений. Задача выбора ПЭВМ сформулирована как задача многокритериальной оптимизации, для решения которой рекомендуемым является метод лексикографического упорядочения вариантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам. Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 388 с.
2. Ярушек В.Е., Прохоров В.П., Судаков Б.Н., Мишин А.В. Теоретические основы автоматизации процессов выработки решений в системах управления. - М.: ХВУ, 1993. - 446 с.
3. Герасимов Б.Н., Локазюк В.М., Окслюк А.Г., Поморова А.В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: Учеб. пособие. - М.: Издательство Европейского университета, 2007. - 335 с.
4. Зайченко Ю.П. Исследование операций: нечеткая оптимизация. - М.: Высшая школа, 1991. - 120 с.
5. Соломатин Н.М. Выбор микро ЭВМ для информационных систем. - М.: Высшая школа, 1987. - 120 с.
6. Вуде У.А. Основные проблемы представления знаний // ТИИЭР - 1986 - № 10. - С. 32-47.
7. Герасимов Б.Н., Эйдельман С.Д., Сырченко З.Ф., Шуман Б. Дискретные структуры. - М.: Изд. КВИРТУПВО, 1989. - 324 с.

O.G.Oksiiuk, V.I.Vialkova

**CHOICE OF TECHNICAL MEANS OF THE DISTRIBUTED DECISION
SUPPORT SYSTEMS**

Private Higher Education Institution "European University"

The article deals with the designing issues of the distributed decision support systems (DSS). It was given a brief description of the main stages of DSS designing: identification, conceptualization, formalization, implementation, and testing. It was offered a methodology for selection of personal electronic computers (PC) for the implementation of the decision support systems. The task of choosing a PC is formulated as a multiobjective optimization problem whose solution is the recommended method of lexicographic ordering options.

Keywords: distributed decision support system, personal electronic computers.