

ПОСТРОЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЛИКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Построение технического облика автоматизированных систем (АС) является основным содержанием обlikового проектирования, которое осуществляется на предпроектных стадиях их жизненного цикла (ЖЦ) [1]. В научной литературе достаточно полно освещены стадии эскизного и технического проектирования АС и не заслужено мало уделяется внимания вопросам обlikового проектирования, невзирая на его значимость в процессе создания системы. Этот статус обуславливается большой ценой ошибочных решений, принимаемых на его стадиях. Неправильные решения могут быть приняты к реализации на стадиях технического проектирования, и возможно, что их ошибочность будет выявлена лишь на этапе испытаний. Все это, естественно, может привести к неоправданно большим или же невозможным экономическим затратам.

На сегодняшний день к работам, в которых затрагиваются аспекты обlikового проектирования можно отнести, пожалуй, работу В.И. Скурихина [1], где показана роль и место этого процесса в ЖЦ АС. Однако вопросы технологического построения облика системы рассмотрены недостаточно. Поэтому с целью дальнейшего развития этих вопросов в статье рассмотрен механизм системной структуризации построения технического облика АС.

Облик системы, как правило, формируется в результате синтеза потенциальных возможностей средств вычислительной техники (СВТ), знаний и опыта их использования и концептуальных требований пользователя (рис. 1) [1].



Рис. 1. Логическая схема формирования облика системы

В основе концептуальных требований пользователя лежит так называемая концепция "четырёх И", которая позволяет сгруппировать требования к АС в виде следующих четырех групп: информатизация, интеллектуализация, интеграция и индивидуализация [1] (рис. 2).



Рис. 2. Формулирования концептуальных требований

В настоящее время процесс построения облика (технического варианта) АС осуществляется в рамках системного подхода и представляет собой сложный итеративный процесс, состоящий из ряда последовательных циклов, представленных на рис. 3 [2].

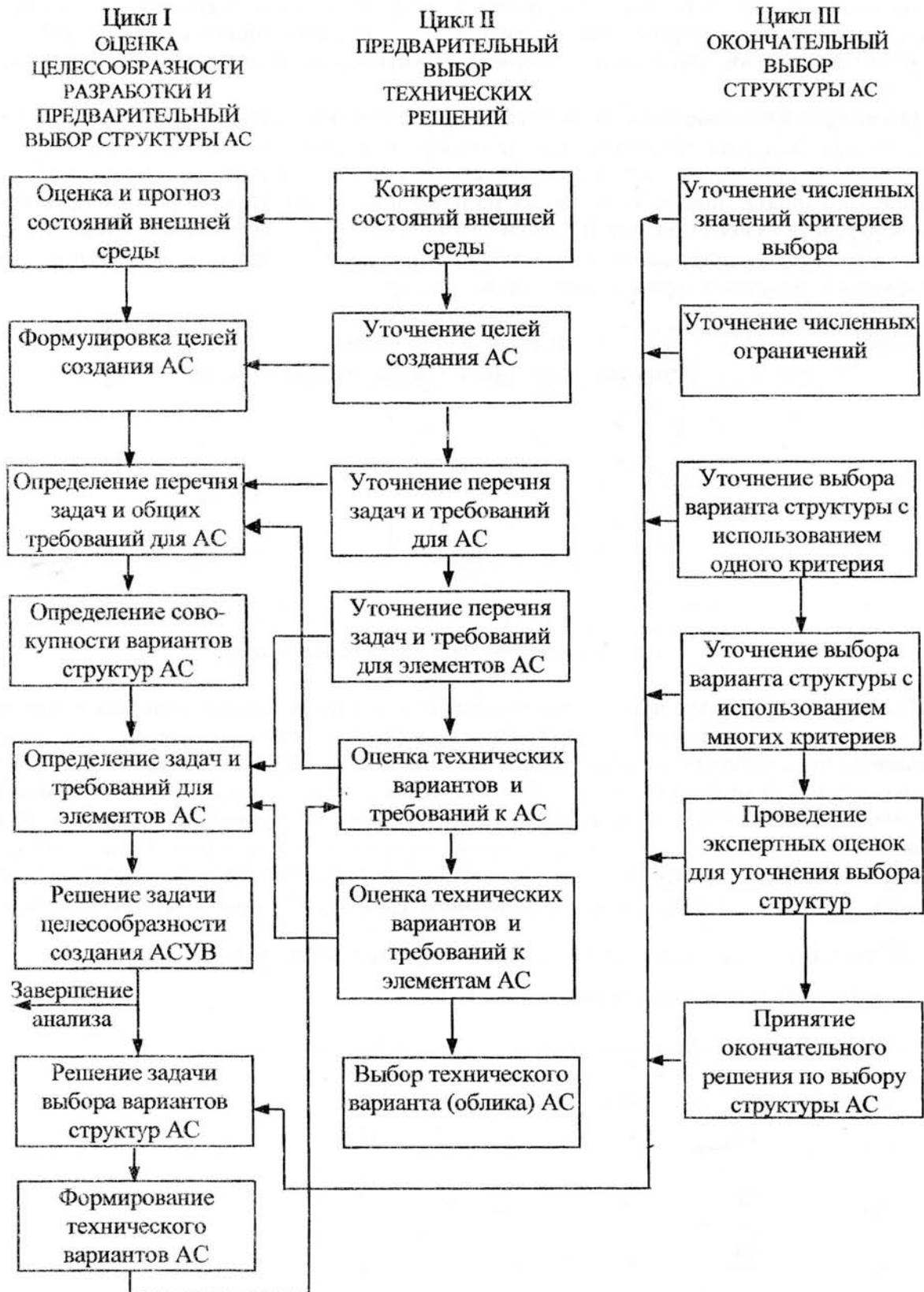


Рис. 3. Схема построения облика АС, используемая при системном подходе

Этот процесс, по сути, состоит из двух этапов: этапа формирования альтернативных вариантов и этапа выбора, в некотором смысле оптимального (рационального) варианта, который наилучшим образом удовлетворял бы требованиям пользователя.

На сегодняшний день наиболее полно в теоретическом и методическом аспектах проработаны вопросы второго этапа, связанные с выбором рациональных структур и вариантов. Эти задачи, как правило, хорошо структурированы и допускают адекватную формализацию.

Отсутствие в настоящее время достаточно обоснованных подходов и соответствующего методического аппарата формирования технических вариантов АС на ранних стадиях проектирования приводит к тому, что решение этих задач находится, как правило, в области практического опыта, знаний и интуиции разработчиков. При этом широко используется метод морфологического анализа В. Цвики [3], суть которого заключается в том, что для каждой функции АС определяются возможные средства ее реализации, из которых затем формируется конкретный вариант создания системы (рис. 4).

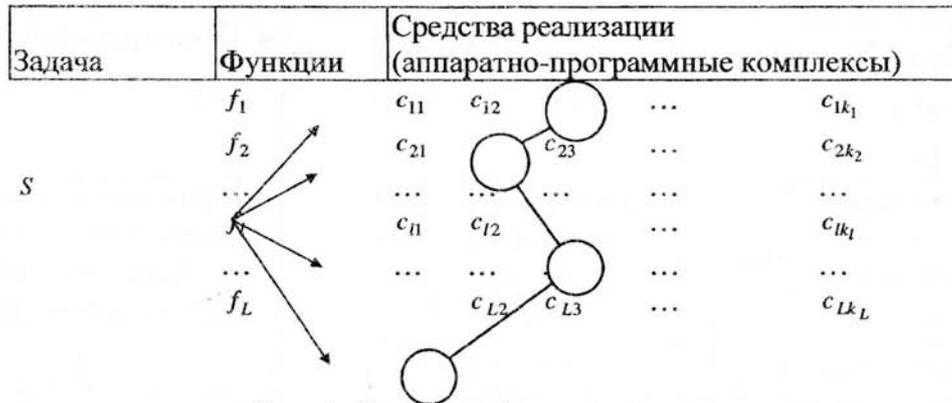


Рис. 4. Схема морфологического анализа

Однако этому методу присущ существенный недостаток, заключающийся в том, что этот метод дает возможность формировать варианты системы только на уровне функциональных, агрегатных элементов, а это позволяет получать довольно таки грубые оценки основных показателей системы. Для получения же более точных оценок необходимо, во-первых, рассматривать технический облик системы на уровне компонент видов обеспечения соответствующих функциональных элементов, а во-вторых, также учитывать затраты, связанные с различного рода работами и мероприятиями по созданию этих компонент. То есть для каждого функционального элемента C_{ij} определяются компоненты K_{ij}^l соответствующих видов обеспечения и указываются работы (мероприятия) r_{ij}^l необходимые для создания этих компонент (рис. 5).



Рис. 5. Предлагаемый подход

Другими словами целесообразно оценивать не технический облик системы, а план его создания, то есть план создания совокупности взаимосогласованных программно-технических комплексов и компонент соответствующих видов обеспечения. Формально

данную задачу можно представить следующим образом.

Пусть $S = \{s_i | i = \overline{1, n_1}\}$ – множество задач АС; $T = \{t_i | i = \overline{1, n_2}\}$ – множество требований, предъявляемых к системе; $C = \{c_i | i = \overline{1, n_3}\}$ – множество СВТ; $G = \{G_i = (g_1^i, \dots, g_{m_i}^i) | i = \overline{1, n_4}\}$ – множество компонент видов обеспечения; $P = \{p_i | i = \overline{1, n_5}\}$ – критерии качества плана. Требуется построить отображение $O = O_1 \circ O_2 \circ O_3$ такое, что $O_1 : S \rightarrow F$, $O_2 : (F \times T \times C) \rightarrow C_F$, $O_3 : (C_F \times T \times G) \rightarrow PL_{рац}(r_1, r_2, \dots, r_n)$,

где F – функции системы; C_F – средства реализации этих функций; $PL_{рац}(r_1, r_2, \dots, r_n)$ – рациональный план создания системы; r_j – j -я работа.

Рациональный план определим как $PL_{рац}(r_1, r_2, \dots, r_n) \underset{i \in I}{\Delta} opt Q(PL_i)$, где Δ – знак «равно по определению»; $Q(PL_i) = (q_1(PL_i(p_1)), \dots, q_{n_5}(PL_i(p_{n_5})))$ – вектор частных показателей качества планов PL_i .

Учитывая творческий характер данной задачи, значительную неполноту и нечеткость исходных данных, которая объективно присутствует на ранних стадиях проектирования, для ее решения наиболее рациональными, а в некоторых случаях единственно возможными являются экспертные методы. Учитывая сказанное, решение данной задачи можно представить следующей технологической схемой (рис. 6).

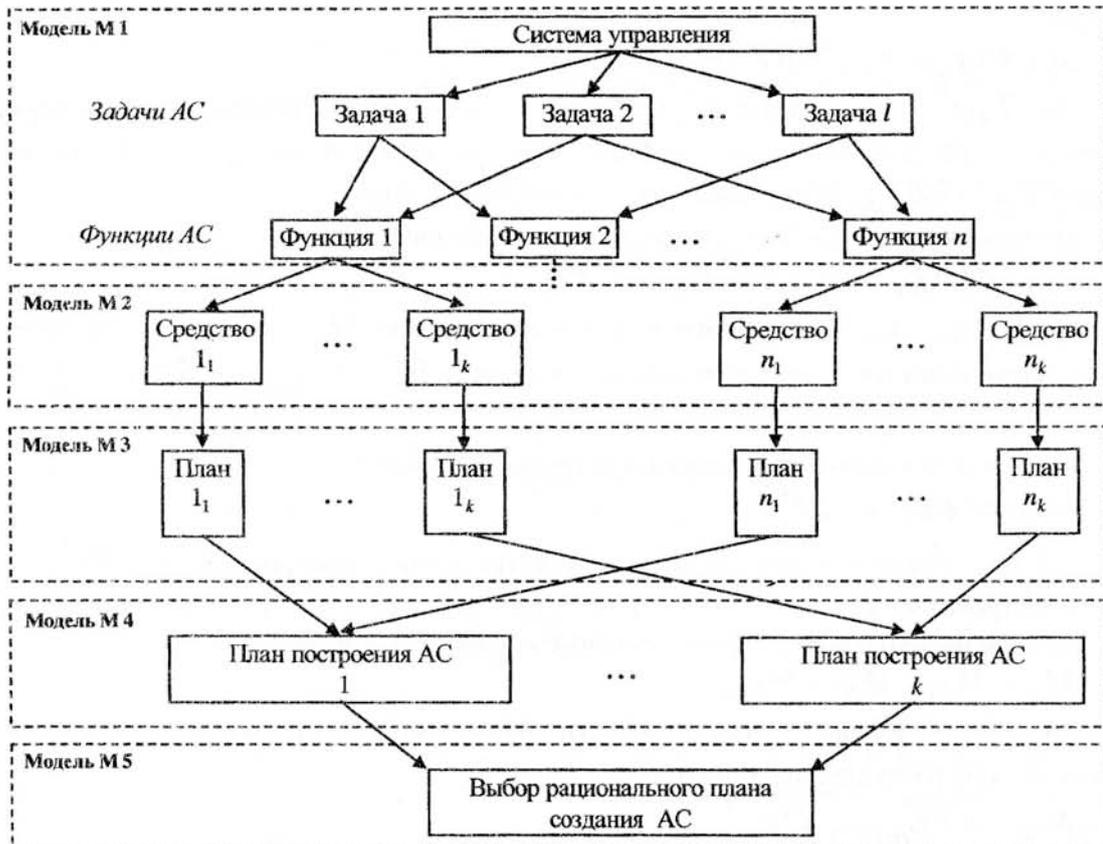


Рис. 6. Технологическая схема формирования рационального плана создания АС

Согласно данной схемы вначале из задач АС выделяются ее функции. Затем, исходя из требований к системе, для каждой функции выбираются средства, с помощью которых можно реализовать эти функции. Под *средствами реализации* понимается средства вычислительной техники – совокупность аппаратных, коммуникационных и программных средств. Далее для каждого средства формируется план его создания, т.е. указывается последовательность работ по разработке компонентов соответствующих видов обеспечения. Затем формируются частные планы построения АС, производится их оценка и выбирается наиболее рациональный план построения системы. Таким образом, формирование технического облика АС, по сути, осуществляется посредством построения соответствующего плана ее создания. Данный процесс можно представить следующей теоретико-множественной моделью:

$$M = M_1 \circ M_2 \circ M_3 \circ M_4 \circ M_5,$$

где M_1 – модель определения функций АС; M_2 – модель выбора средств реализации функций; M_3 – модель формирования планов реализации функций; M_4 – модель формирования частных планов построения АС; M_5 – модель оценки и выбора рационального плана создания АС. Каждая модель M_i отображает соответствующий этап технологической схемы.

Модель определения функций АС. Модель определения функций АС можно представить следующим кортежем:

$$M_1 = \langle S_{AC}, O_1, F_{AC} \rangle,$$

где S_{AC} – задачи АС; O_1 – механизм определения функций; F_{AC} – функции АС.

Модель выбора средств реализации функций. Представим эту модель следующим кортежем:

$$M_2 = \langle F_{AC}, T_{AC}, СВТ, O_2, C_F \rangle,$$

где T_{AC} – требования к АС; СВТ – средства вычислительной техники; O_2 – экспертные предпочтения по выбору средств реализации функций на множестве $\{F_{AC} \times T_{AC} \times СВТ\}$; C_F – средства реализации функций АС.

Модель формирования планов реализации функций.

$$M_3 = \langle G(g_1, \dots, g_n), C_F, T_{AC}, O_3, PL_F \rangle$$

где $G(g_1, \dots, g_n)$ – компоненты видов обеспечения; O_3 – экспертные предпочтения по выбору компонент видов обеспечения на множестве $\{C_{Fi} \times T_{ACUV} \times G(g_1, \dots, g_n)\}$; PL_F – планы реализации функций.

Модель формирования частных планов построения АС

$$M_4 = \langle PL_F, H, PL_{AC}^* \rangle$$

где H – механизм формирования частных планов построения АС; PL_{AC}^* – частные планы построения АС.

Модель оценки и выбора рационального плана создания АС.

$$M_5 = M_{51} \circ M_{52} \circ M_{53},$$

где M_{51} – модель оценки стоимости; M_{52} – модель оценки эффективности; M_{53} – модель выбора рационального плана.

$$M_{51} = \langle PL_{AC}^*, L_1, C \rangle,$$

где L_1 – механизм оценки планов PL_{AC}^* по стоимости; C – оценки планов построения АС по стоимости.

$$M_{52} = \langle F_{AC}, T_{AC}, PL_{AC}^*, P, L_2, \Psi \rangle$$

где P – показателі рішення задач управління не автоматизованим способом; L_2 – механізм оцінки планів PL_{AC}^* по ефективності; Ψ – порівняльні оцінки окремих планів побудови АС по ефективності.

$$M_{53} = \langle C, \Psi, L_3, PL_{AC} \rangle,$$

где L_3 – механізм вибору раціонального плану; PL_{AC} – раціональний план створення АС.

Таким чином, запропонований підхід дає механізм системної структуризації процесу побудови технічного вигляду АС за допомогою формування плану його створення, що в цілому дозволяє отримати більш точні оцінки основних показників створюваної системи.

Список литературы

1. Скурихин В.И. О формулировании концепций. Концепция “четырёх И” // Управляющие системы и машины. – 1989, № 2 – С. 7–12.
2. Володин С.В., Макаров А.Н., Умрихин Ю.Д., Фаражеев В.А. Общесистемное проектирование АСУ реального времени. – М.: Радио и связь. – 1984. – 231 с.
3. Дубов Ю.Я., Травкин С.И., Якимец В.Н. Многокритериальные модели формирования и выбора вариантов систем. – М.: Наука. – 1986. – 296 с.

Поступила 26.12.2004г.

УДК 654.1 (045)

І.В. Вербицький, Г.Ф. Конахович

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ, ЗАСОБІВ ТА МЕХАНІЗМІВ КЕРУВАННЯ РЕСУРСАМИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ З КОМУТАЦІЄЮ ПАКЕТІВ

Вступ

Захист інформації від порушень доступності в мережах пакетної комутації напряму залежить від коректного вибору методів та механізмів керування трафіковими навантаженнями. Такий вибір має враховувати характеристики потоків даних, що циркулюють каналами мереж, та здійснюватися таким чином, щоб за виниклих умов експлуатації забезпечити досягнення максимально можливого значення коефіцієнту використання мережного обладнання. У даній роботі розглянуті сучасні методи, засоби та механізми керування ресурсами мереж з пакетною комутацією (МПК) та запропоновані шляхи подальшого збільшення ефективності такого керування.

1 Недоліки традиційних протоколів маршрутизації

Від шляхів проходження трафіка (за умов його фіксованої інтенсивності на узгодженому рівні) залежить завантаження маршрутизаторів і каналів, що, за кінцевим рахунком, безпосередньо впливає на доступність мережних ресурсів для авторизованих користувачів та на ефективність їхнього використання.

Відомо, що більшість протоколів маршрутизації, у тому числі дистанційно-векторні (такі, як RIP) або стану зв'язків (наприклад, OSPF чи IS-IS), вибирають *найкоротший маршрут* відповідно до вибраної метрики. В простих випадках під час вибору маршруту згідно із специфікаціями цих протоколів враховується лише кількість проміжних маршрутизаторів (точніше, проміжних зв'язків, які називають “хопами”), що розташовані на шляху транспортування пакетів. В інших випадках з метою більш раціонального вибору маршруту враховується також номінальна пропускна здатність каналів зв'язку, а також рівні затримок, що цими каналами вносяться. Однак у будь-якому випадку вибирається єдиний маршрут, якщо не виявлено іншого абсолютно рівнозначного з точки зору вибраної метрики маршруту. На практиці абсолютно рівнозначних маршрутів майже не буває, але досить часто