

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПОСТРОЕНИЯ
СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ****А. В. Габалин (Москва)**

В общем случае крупномасштабная распределенная система обработки информации (РСОИ) представляет собой сложную многофункциональную распределенную систему, осуществляющую сбор, передачу и обработку информации, поступающей от различных источников. Она включает в себя источники информации, пункты приема информации, узлы и каналы связи, центры обработки информации и управления.

Совокупность источников и пунктов приема информации образует подсистему обеспечения информацией. Сеть узлов связи и центров обработки информации и управления – подсистему сбора и обработки информации. Источники информации (ИИ) обладают развитыми средствами аккумуляции и передачи информации (ПРД), могут быть стационарного базирования или двигаться по некоторым траекториям.

Пункты приема информации (ППИ) включают совокупность приемных станций (ПС), средства траекторных измерений, технические средства передачи информации и управляющих команд, средства оперативной обработки информации и т. п. и размещаются таким образом, чтобы своими зонами доступности они максимально охватывали места расположения стационарных и траектории движения подвижных ИИ. Информация, поступающая от ИИ на ППИ, передается по каналам связи (КС) на соответствующие узлы связи или непосредственно в вычислительные центры обработки информации и управления (ВЦ). В центрах поступающая информация анализируется специалистами, заносится в банки данных и принимается решение о тех или иных управляющих воздействиях.

Постановка задачи синтеза и анализа функционирования структуры РСОИ в общем виде формализуется следующим образом. Необходимо определить оптимальную структуру сети

$$S^{opt}(t) = \{E^*(t), A^*(t), X^*(t), Y^*(t)\}, t \in T,$$

где $E^*(t) \subset E(t)$ – допустимое множество элементов системы в период t ; $A^*(t) \subset A(t)$ – допустимое множество взаимосвязей элементов системы в период t ; $X^*(t) \subset X(t)$ – допустимое множество собственных функциональных характеристик элементов системы в период t ; $Y^*(t) \subset Y(t)$ – допустимое множество системных функциональных характеристик в период t .

При выполнении ограничений ресурсного, технологического, директивного, тактического и других типов, в рамках которых осуществляется развитие и функционирование системы

$$R[E(t), A(t), X(t), Y(t), t].$$

Таким образом, задача состоит в следующем. При заданных характеристиках информационных потоков, параметрах технических средств и зависимостях показателей их функционирования и стоимости от производительности определить оптимальную структуру сети, показатели качества функционирования которой удовлетворяют заданным требованиям. Критерии бывают трех видов: временные (определение структуры сети, обеспечивающей минимальную задержку передачи информации при заданных показателях стоимости и надежности); стоимостные (определение структуры сети минимальной стоимости при заданных средних задержках передачи сообщений, показателях надежности сети и объемах информации); надёжностные (определение струк-

туры сети с максимальной надежностью при заданных показателях стоимости сети и средней задержке сообщений).

Сложность рассматриваемой системы, ее масштабность, большое число рассматриваемых условий и ограничений различного уровня детализации не позволяют достаточно полно описывать и исследовать их в рамках единой математической модели

На основе проведенных исследований и обобщения опыта решения практических задач управления развитием структуры крупномасштабных РСОИ был предложен подход к решению задачи, базирующийся на построении комплекса взаимосвязанных оптимизационных (ОМ), имитационных (ИМ) и расчетно-анализирующих (АН) моделей.

При этом ограничения и условия развития ИУС, задаваемые в аналитическом виде, учитываются в рамках соответствующих моделей оптимизации. Алгоритмически задаваемые ограничения учитываются с помощью имитационных моделей функционирования элементов системы, написанных в системе GPSS. Расчетные модели обеспечивают формирование и оценку экономических и тактико-технических показателей развития и функционирования системы, на основе которых организуется процедура взаимодействия моделей комплекса (рисунок).

Типичным примером РСОИ является АСУР. АСУР представляет сложную систему, осуществляющую сбор, передачу и обработку телеметрической информации, поступающей с борта ретрансляторов, которые выступают в качестве источников информации. Для охвата всей траектории движения ретрансляторов ППИ приходится располагать на значительном удалении друг от друга. Таким образом, возникает сеть информационно-измерительных и вычислительных комплексов. При создании комплекса использован принцип централизованного управления через Центр управления полетом. Разработанный комплекс моделей был успешно внедрен при оптимизации функционирования и развития структуры космодрома, а также – в учебный процесс Московского авиационного института.

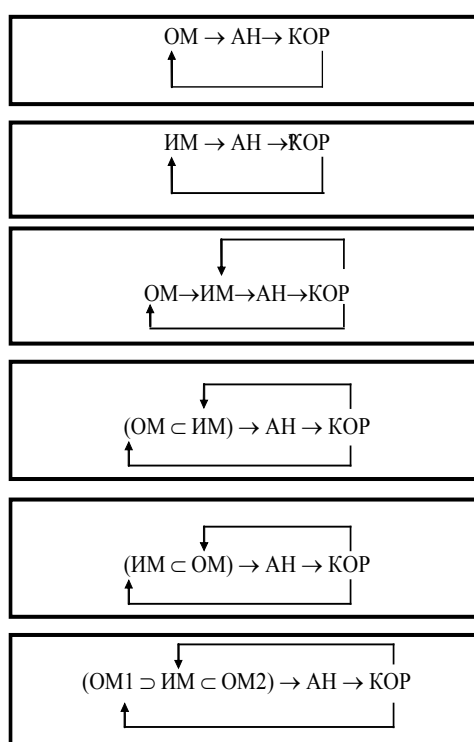


Схема построения комплексов, отображающих различные методы оптимизации функционирования РСОИ [1–2]

Литература

1. Цвиркун А. Д., Акинфиев В. К., Филиппов В. А. Имитационное моделирование в задачах синтеза структуры сложных систем. М.: Наука, 1985.
2. Габалин А. В. Оптимизационно-имитационный подход в задачах анализа и синтеза структуры распределенных систем обработки информации//Труды Института проблем управления РАН. Т. 2. М., 2005.