

## О ПРИНЦИПАХ ПОСТРОЕНИЯ И ХОДЕ РАЗРАБОТКИ «ОАСУ — СТРОЙМАТЕРИАЛЫ»

Е. А. ЗОТОВ, А. Е. РОХВАРГЕР

(Москва)

В Министерстве промышленности строительных материалов СССР с 1966 г. начата разработка отраслевой автоматизированной системы управления (ОАСУ) и в настоящий период внедряются отдельные подсистемы.

Блоки управления и блоки обеспечения «ОАСУ — Стройматериалы» сформированы в соответствии с задачами и функциями системы управления (см. рис. 1) и с методологией процессов планирования и управления, определяемой динамикой информационных потоков в условиях ОАСУ [1].

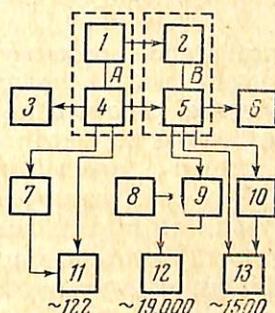


Рис. 1

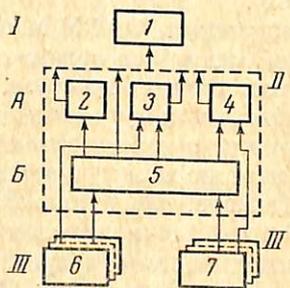


Рис. 2

Рис. 1. Организационная структура Министерства промышленности строительных материалов СССР (начало 1973 г.): 1, 2 — функциональные управления; 3, 6 — НИИ и проектные организации; 4, 5 — главные отраслевые управления; 7, 10 — тресты; 8 — управления облисполкомов депутатов трудящихся; 9 — областные главные управления промстройматериалов; 11 — предприятия и производственные объединения союзного подчинения (~122); 12 — предприятия местного подчинения (~19 000); 13 — предприятия и производственные объединения союзно-республиканского подчинения; А — блок Минпромстройматериалов СССР; Б — блок Минпромстройматериалов союзных республик

Рис. 2. Общая схема «ОАСУ — Стройматериалы»: I — основная регулирующая система; II — система Главного вычислительного центра на базе ЭВМ, аппаратуры приема-передачи данных, различных устройств и служб, эксплуатируемых коллективом специалистов, — преобразователь информации; III, III' — источники первичной информации, задающий контур, объекты управления и каналы связи; А — функциональные подсистемы; Б — обслуживающая подсистема; 1 — работники аппарата Минпромстройматериалов СССР; 2 — перспективное и текущее планирование производства, материально-технического снабжения и капитального строительства; управление различными ресурсами; 3 — оперативный контроль и управление производственно-технической деятельностью предприятий отрасли; 4 — управление научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками; 5 — информационно-поисковая система алфавитной и цифровой информации; 6 — предприятия; 7 — научно-исследовательские институты и проектные организации

На рис. 2 выделены три основные (укрупненные) подсистемы, которые охватывают практически все вопросы технико-экономической деятельности органов управления отрасли в ее современном виде. Выделение каждой из этих подсистем обусловлено следующими факторами: а) *информационным*: однотипность информационного обеспечения, т. е. состава основных показателей информационного фонда, способов приема и передачи информации, периодичности ее поступления, необходимых темпов обработки установленных объемов этой информации; б) *алгоритмическим*: однотипность математических моделей, их взаимосвязка как в алгоритмическом, так и в программном плане и, наконец, типизация технологии обработки входных — выходных данных, документов и расчетов в вычислительном центре (этот фактор основывается на технико-экономической, инженерно-логической и, как следствие, математической сущности задач ОАСУ); в) *организационно-структурным*: однотипность и «обязательность» организационно-структурных блоков действующего аппарата управления промышленностью строительных материалов, ответственного за функционирование каждой из этих трех подсистем. Третий фактор характеризует различные сферы квалификации лиц, подготавливающих решения; круг прецедентов этих решений и варианты их иерархий, т. е. методы управления, наложенные на структуру управления. Первая подсистема связана с технико-экономическим аспектом деятельности работников управления промышленности строительных материалов, вторая — с технологическим и третья — с научно-техническим (рис. 2). По-видимому, необходимо еще раз подчеркнуть взаимосвязанность и равноценность указанных подсистем и тем самым обязательность пропорциональной проработки всех задач ОАСУ.

В основе разделения ОАСУ Министерства промышленности стройматериалов СССР на составные организационные элементы лежит принцип кустования вычислительных центров. В качестве рабочего выбран вариант организации первичных кустовых центров в зонах территориальных управлений по материально-техническому снабжению с долевым участием в расходах на организацию и эксплуатацию этой системы заинтересованных министерств и ведомств. Выделено три уровня иерархии вычислительных центров: 1) главный вычислительный центр; 2) кустовые вычислительные центры; 3) вычислительные бюро с информационно-диспетчерскими пунктами приема — передачи данных. Такой подход позволяет создать единую методологию в единой системе механизированной обработки учетной и оперативной документации.

В настоящее время наряду с машинными расчетами по перспективным планам развития и размещения большинства отраслей промышленности строительных материалов [2] проводится внедрение следующих трех комплексов.

## 1. РАСЧЕТЫ ГОДОВОЙ ПОТРЕБНОСТИ ВО ВСЕХ ВИДАХ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Годовая потребность во всех видах материальных ресурсов Министерства промышленности стройматериалов СССР определяется тремя методами: заявочным, нормативным и ретроспективным.

Алгоритм нормативного метода тривиален (вектор плана выпуска продукции умножается на вектор нормативов). Алгоритм заявочного метода носит характер игры заявителя против органа снабжения и учитывает остатки ресурсов на начало года, план прошлого года и другие показатели общепринятой формы. По ретроспективному методу постулируется ли-

нейность модели ежегодного прироста потребности в ресурсах, которую можно найти исходя из различных статистических оценок ряда данных за 3—5 предшествующих лет. Здесь же рассчитываются некоторые аналитические показатели точности этих оценок. Моделирование работы алгоритма на разных массивах реальной информации выявило общую предпочтительность ретроспективного метода на всех стадиях принятия решений об определении потребности в ресурсах (предварительная заявка, согласование и т. д.). Однако обоснование потребности должно вестись нормативным методом, а структурные сдвиги иногда выявляются только при использовании заявочного алгоритма.

Были проведены экспериментальные расчеты, охватившие около 200 основных позиций материальных ресурсов (~80% в денежном выражении) Главматтехснаба Министерства промышленности стройматериалов СССР и ресурсов всех предприятий Министерства промышленности стройматериалов Латвийской ССР. Таким образом, подтверждено, что все необходимые расчеты по определению годовой потребности Министерства промышленности стройматериалов СССР во всех видах материальных ресурсов не только получают более полное обоснование, но и могут осуществляться за 1—2 недели. Это должно улучшить обоснование потребности и высвободить значительное число специалистов Министерства промышленности стройматериалов СССР.

Внедрение новой информационной технологии позволит упорядочить нормативное хозяйство, а также изучить тенденции в ежегодных изменениях расхода дефицитных видов материальных ресурсов.

Распределение фондов на ресурсы проводится по алгоритму, реализующему итеративную процедуру минимизации сумм квадратов отклонений компонентов вектора заявленных потребностей в ресурсах от вектора выделенных фондов. Основная трудность заключается в подборе системы дополнительных коэффициентов, учитывающих приоритет различных объектов при распределении дефицитных ресурсов.

## 2. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫХ СИСТЕМ

Для постоянного и своевременного оповещения руководства министерства о новинках технической литературы, для предварительной текстовой экспертизы планов научно-исследовательских работ, планов по новой технике и для оперативной выдачи различных, в том числе параметрических, справок по созданным для этого документальным фондам опробована информационно-поисковая система (ИПС), явившаяся развитием [3].

«ИПС-Стройматериалы» предназначена для ввода в память ЭВМ, хранения и поиска любых массивов текстовой информации. Отличительной особенностью этой системы является то, что документальные фонды и запросы вводятся в память ЭВМ в телеграфном коде без существенной переработки естественного русского текста, подвергаются автоматической свертке и кодированию и по эшелонированным требованиям выдаются в виде традиционных документов. Проведенные эксперименты показали, что по экономичности, полноте и точности «ИПС-Стройматериалы» имеет большое преимущество перед обычным способом поиска в больших массивах информации. Было проведено несколько экспериментов, в том числе два с массивом аннотаций научно-технических статей и один с массивом планов трех смежных по тематике научно-исследовательских институтов цементного профиля [4]. Один из экспериментов, в частности, показал, что на ту работу, которую ЭВМ осуществила за 21 час, трем сотрудникам потребовалось более двух месяцев.

### 3. АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ЗА ХОДОМ ПРОИЗВОДСТВА

Технология подготовки, сбора, приема-передачи по каналам связи, обработки и анализа оперативной информации по кругу предприятий Министерства промышленности стройматериалов СССР вначале была отработана по пяти задачам: контролю выпуска продукции в натуральном выражении, плана реализации и плана по товарной продукции, а также по двум показателям, связанным с использованием предприятиями железнодорожного транспорта, и, кроме того, универсальной задачи выборочного статистического контроля определенного показателя на соответствие требуемому нормативу (метод секвенциального анализа). Выходные формы, полученные с ЭВМ, позволяют осуществить полный анализ и обобщить всю получаемую информацию в течение нескольких минут. Эти же формы могут прямо с ЭВМ идти в тираж и рассылаться всем заинтересованным службам и руководству министерства.

Для повышения качества оперативного руководства предусмотрен анализ тенденций в информации о выпуске продукции в натуральном выражении. При помощи специальных статистических тестов (серийного и коммулятивно-суммирующего) автоматически обнаруживаются предприятия, имеющие слишком большие отклонения от плана или с тенденциями таких отклонений, и на них обращается первоочередное внимание лиц, которым поступает выходная форма. Эксперимент по автоматической обработке оперативной информации, поступившей за месяц от 26 цементных предприятий союзного подчинения, для одного из главков министерства показал высокую эффективность разработанной машинной технологии.

В настоящее время с помощью вычислительной техники регулярно обрабатываются ежедневная, еженедельная и ежемесячная информация о выполнении плана производства продукции в натуральном выражении, плана отгрузки продукции на экспорт, выпуск товарной продукции и т. д., а также многочисленные формы бухгалтерского учета и отчетности. Эти данные поступают от предприятий союзного подчинения и в обобщенном виде от министерств промышленности стройматериалов союзных республик. Одновременно разрабатывается интегрированная система оперативного контроля выполнения планов по труду и зарплате, капитального строительства, материально-технического снабжения (контроль за движением материальных ресурсов) и т. д.

В 1971—1972 гг. наряду с расширением круга практических разработок ОАСУ (системная взаимоувязка задач развития и размещения отраслей промышленности и перспективного планирования по методу межотраслевого баланса) были продолжены работы по трем вышеуказанным направлениям. При этом подсистема материально-технического снабжения явилась типовым блоком ОАСУ в функциональном (вертикальном) разрезе; «ИПС-Стройматериалы» станет в дальнейшем базой для связи руководства и аппарата министерств с ЭВМ и ядром подсистемы управления научно-исследовательскими и проектными работами, а интегрированная система оперативного контроля и управления после дальнейшего расширения числа показателей явится типовым блоком в горизонтальном разрезе «ОАСУ-Стройматериалы».

В отраслевых институтах Министерства промышленности стройматериалов СССР за период 1968—1972 гг. получили широкое распространение методы математического планирования многофакторного эксперимента [5], которые сокращают (и тем самым удешевляют) объем и сроки исследований, обеспечивают стохастическую методологию, помогающую вырабатывать оптимальную стратегию на всех стадиях работы: предварительное знакомство с объектом, нахождение экстремальных условий процесса, по-

лучение и анализ математической модели процесса, выявление и проверка гипотез о механизме физико-химических явлений. В ходе каждого исследования осуществляется многократное обращение к ЭВМ как для поэтапного проведения различных расчетов, так и для консультаций по выбору наилучших планов экспериментов.

Работы по созданию ОАСУ промышленности строительных материалов ведутся в нескольких направлениях: расширяется Главный вычислительный центр Министерства промышленности стройматериалов СССР; ряд подсистем ОАСУ вводится в опытную эксплуатацию, например 1-я очередь ОАСУ Министерства промышленности стройматериалов Украинской ССР. Проводятся также научно-исследовательские и проектные работы по созданию ОАСУ Министерства промышленности стройматериалов Грузинской ССР и типового проекта кустового вычислительного центра на базе кустового вычислительного центра Южно-Уральской зоны Министерства промышленности стройматериалов РСФСР.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Е. А. Зотов. Методологические вопросы анализа и моделирования функций управления в системе Минстройматериалов СССР. Автореф. канд. дис. М., 1970 (Экономич. фак. МГУ им. М. В. Ломоносова).
2. Оптимальный план отрасли. М., Экономика, 1970.
3. В. Р. Хисамутдинов, В. И. Легоньков, В. С. Авраменко, В. И. Тарасов. Автоматизированная система информационного обеспечения разработок «АСИОР», М., 1970 (Ордена Ленина Ин-т прикладной математики АН СССР).
4. Е. А. Зотов, А. Е. Рохваргер. Автоматизированная система управления в промышленности строительных материалов (информационные модели). М., Стройиздат, 1972.
5. А. Е. Рохваргер. Применение методов математического планирования эксперимента в технологии строительных материалов. (Обзор). М., 1969 (Центр. научн.-исслед. ин-т информации и техн.-экон. исслед. пром-сти строит. материалов).

Поступила в редакцию  
6 IV 1971