

Разработка интегрированной модели обработки информации на предприятиях технического сервиса

И.В. Матвейкин, к.т.н., Оренбургский ГАУ

При рассмотрении функционирования органов управления предприятиями технического сервиса (ТС) или его структурной единицы как сложной иерархической человеко-машинной системы обработки информации следует выделить явно выраженную цикличность в порядке выра-

ботки принимаемых решений. Цикл управления охватывает стадию подготовки управленческого воздействия и стадию его реализации. Каждая из стадий реализуется через основные функции системы управления [1].

- сбор информации об управляемом объекте;
- анализ ситуации в контролируемой сфере и определение тенденций её развития;

- постановка (выработка вектора) проблем;
- подготовка и окончательный выбор варианта решения проблемы, нормативно-распорядительное оформление управляющего воздействия;
- организация выполнения решений;
- контроль за выполнением решений;
- оценка итогов реализации принятого решения и выработка путей дальнейшего развития ситуации, включая меры по самоадаптации к изменяющимся условиям взаимодействия с управляемым объектом;
- архивирование информации, завершившей свой цикл обращения.

Перечисленные функции присутствуют на каждом уровне иерархии системы и практически на каждом рабочем месте руководителя или специалиста, но в различных пропорциях. Описание их в наиболее компактной форме целесообразно представить с помощью схемы потоков информации. Первым этапом обработки информации является этап её сбора.

В качестве переменной информации используются первичные параметры мониторинга управляемого объекта, а в качестве нормативно-справочной информации и регламентирующих документов выступают положения о подразделении, ведущем мониторинг. Исходящая информация представляет собой результаты мониторинга. Вторичные ресурсы представлены базами данных регистрации входящих документов. Доминирующим по объёму и интенсивности является поток переменной информации со входа системы на выход.

Следующим этапом обработки информации и соответственно функцией управления является анализ ситуации в управляемой области и определение тенденций её развития.

В качестве переменных данных здесь выступают результаты сбора и первичной обработки информации. Первичные ресурсы представлены результатами фундаментальных теоретических работ по проблематике анализа, прогнозно-аналитическими материалами других подразделений и руководящими материалами, собственным прошлым опытом. Вторичные ресурсы формируются за счёт накопления собственных наработок, как поступающих руководству для принятия решений, так и черновых и альтернативных материалов.

По мере накопления вторичные ресурсы при неизменной тематике, целях и персональном составе аналитиков начинают играть всё большую роль, что бывает полезно при неполноте и противоречивости первичных ресурсов, но опасно возможностью игнорирования внешних изменений и тенденций, не укладывающихся в привычную схему. Основной поток информации идёт в направлении от первичных ресурсов и переменной информации к исходящим формам документов.

При постановке проблемы производится сопоставление вектора текущего состояния и выявлен-

ных тенденций развития (вектора естественного тренда, т.е. направления развития системы при отсутствии управляющего воздействия) контролируемой сферы с вектором целей управления.

Чем больше выявленное расхождение того или иного параметра или тенденции с желаемым значением или направлением, тем чётче обозначается проблема регулирования данного параметра и осознаётся необходимость корректировки ситуации. В качестве первичных информационных ресурсов (ИР) выступает действующая нормативно-правовая база, вместе с аналитическими материалами по объекту управления определяющая вектор естественного тренда объекта управления.

Для правильной постановки проблемы и определения степени её приоритетности большое значение имеет чёткая формулировка и ранжирование целей управления контролируемой сферой, выраженных в терминах и мерах той же знаковой системы, что применяется при анализе и выявлении тенденций развития ситуации.

На стадии выбора варианта решения поставленной проблемы привлекаются как внешние информационные ресурсы (опыт других аналогичных структур в решении данной проблемы и соответствующая нормативно-правовая база), так и собственный прошлый опыт. В результате синтеза целей, осознанных тенденций развития ситуации и прошлого опыта рождается вариант решения проблемы.

Вторичные ресурсы образуются за счёт рабочих материалов, собираемых при работе над проектом документа.

Здесь первичные информационные ресурсы играют в основном справочную роль, а основной поток информации идёт от задания на входе или базы накопленного опыта в случае инициативной разработки к проекту документа на выходе системы.

Функции организации выполнения решений и контроля определяются в общем случае схемой потоков информации. Роль первичных информационных ресурсов выполняют нормативные документы по сфере управления, текущие данные об объекте управления. Вторичные ИР формируются за счёт контрольно-распорядительной документации, планов реализации решений и отчётов об их выполнении и, как правило, выступают в виде фактографических баз данных по контролю исполнения решений. На входе системы присутствует документально оформленное управляющее воздействие, а на выходе — технологические воздействия в случае организации выполнения или сообщения об отклонениях.

Рассмотрение остальных функций систем управления приводит в общем случае к одной из представленных выше схем или к их вырожденным вариантам, как, например, при выполнении функций архивации. Общим для всех схем является наличие двух качественно различных (управляющих и ре-

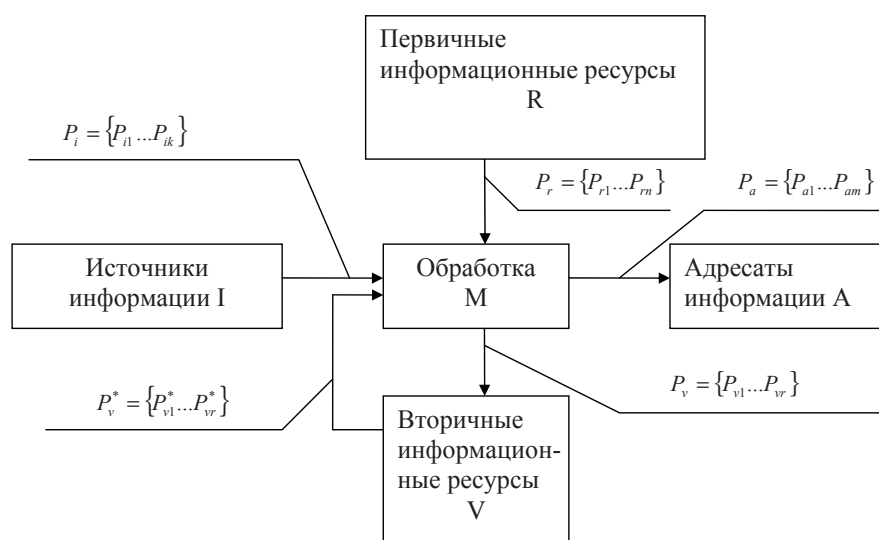


Рис. – Интегрированная информационная модель

сурсных) потоков информации на входе модуля обработки, а также двух порождаемых входными потоками выходных потоков, пополняющих ресурсы информации и содержащих информацию управленческого характера. На основе анализа закономерностей частных схем для отдельных функций систем управления строится обобщённая модель, характеризующая процессы движения и обработки информации, как для отдельного рабочего места, так и для подразделения с достаточно сложной внутренней структурой.

В данной модели учитывается активный характер вторичных ресурсов, выступающих как накопленный коллективный опыт. В отличие от первичных ресурсов, поступающих в слабо-структурированном и классифицированном виде, требующих серьёзной первичной обработки и верификации ресурсов, малокоррелирующих с целевым вектором исполнителя или подразделения, вторичные, как правило, значительно лучше организованы и достоверны благодаря отлаженной системе делопроизводства и адаптированности к нуждам конкретного рабочего места и структурам баз данных, не несут в себе непредсказуемых элементов новизны. Они находятся в значительной корреляции с вектором целей своих создателей, однако чрезмерная ориентация на вторичные ресурсы может привести к неоправданной типизации действий и принимаемых решений, замедлять и искажать реакцию системы на внешние воздействия при резкой смене целевых установок.

Поток входящей информации в общем случае порождается двумя множествами — множеством источников I (переменные данные) и множеством первичных информационных ресурсов R (информационно-справочные данные). В символах теории множеств [2] это имеет вид:

$$\begin{aligned} I &\geq P_i = \{P_{i1}, \dots, P_{ik}\}, \\ R &\geq P_r = \{P_{r1}, \dots, P_{rm}\}. \end{aligned} \quad (1)$$

В зависимости от типа решаемых задач управляющее воздействие или сообщение от I поступает в систему как в документированном, так и в устном виде. Первичные информационные ресурсы R представляются печатной или электронной периодикой. Приёмники исходящей информации также состоят из двух множеств — адресатов A исходящих сообщений или действий и вторичных информационных ресурсов V . Результатом работы является документ, устное сообщение либо совокупность определённых технологических действий. Вторичные информационные ресурсы предстают в виде тематических подборок документов, собираемых в соответствии с правилами делопроизводства, — поток P_v^* .

Рассмотренные выше множества являются счётными и конечными. Большинство потоков документированной информации в рассматриваемом подклассе являются редкими, дискретными и детерминированными, поэтому при обработке параметров модели применяется аппарат матричного анализа и операции арифметического усреднения. В случаях проявления вероятностно-статистических свойств может применяться известный аппарат теории массового обслуживания и математической статистики.

Как правило, даже в пределах одного рабочего места агрегируется исполнение целого ряда функций управления, которым соответствуют различные типы потоков информации, соответственно и интегрированная модель будет представлять собой пакет рассмотренных выше схем, каждая из которых соответствует определённой функции или процессу и характеризуется своими численными значениями параметров. Общий вид модели показан на рисунке, при этом не изменится пересечение множеств:

$$P \cap P_\alpha \neq \emptyset.$$

Пересечение свидетельствует о том, что элемент потока информации проходит несколько стадий

обработки в подразделении с выдачей промежуточных результатов. Потоки информации во вторичные ресурсы и к адресатам в общем случае представлены в виде объединений множеств:

$$\begin{aligned} P_v &= M_{i-v}P_i \cup M_{r-v}P_r, \\ P_\alpha &= M_{i-v}P_i \cup P_r \cup M_{v-\alpha}P_v. \end{aligned} \quad (2)$$

При проектировании новой или реконструкции существующей системы важно смоделировать её поведение при отклонениях параметров на входе, что позволит судить об устойчивости системы и других важных характеристиках. В первом приближении можно полагать множество подмножеств передаточных коэффициентов:

$$M = \{M_{i-v}, M_{r-v}, M_{i-\alpha}, M_{r-\alpha}, M_{v-\alpha}\}, \quad (3)$$

не зависящих от параметров входных потоков.

При автоматизации расчётов удобно представить это множество в виде матриц, содержащих коэффициенты преобразования параметров входящих потоков в исходящие.

Таким образом, для подкласса автоматизированных систем органов управления предприятиям ТС предлагается интегрированная информационная модель, объединяющая множества входных и выходных сообщений, первичных и вторичных информационных ресурсов, и процедуры преобразования первичных параметров модели в производные, которые описываются в терминах теории множеств.

Литература

1. Пономорев К.В., Кузьмин Л.Г. Информационное обеспечение АСУ. М.: Высшая школа, 1991.
2. Александров П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию. М.: Наука, 1977.