

УДК 35.073

С.Н. Звиглянич, В.Л. Петров

Объединенный научно-исследовательский институт Вооруженных Сил, Харьков

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДОКУМЕНТООБОРОТА В СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ОРГАНИЗАЦИИ

*Показана постановка задачи оптимального управления операцией лезвийной обработки оптических полимеров за счет минимизации функции приведенной операционной себестоимости путем варьирования переменными операционными технологическими параметрами: подачей, скоростью и глубиной резания с учетом технологических и эксплуатационных ограничений.*

*оптимальное управление, процесс лезвийной обработки, оптические полимеры, приведенные затраты, переменные операционные параметры, ограничения*

### Введение

**Постановка проблемы.** Управление производственно-хозяйственной деятельностью характеризуется большим количеством постоянно циркулирующих документов. Каждый входящий в подразделение организации документ требует выполнения определенных действий. При этом организация работы в отделе, прежде всего, должна быть направлена на повышение качества исполняемых документов. Эмпирически установлено, что качество документа значительно зависит от производственной нагрузки исполнителей [1]. При этом производственная нагрузка определяется числом документов, над которым одновременно работает исполнитель.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Проблема повышения качества документооборота в производственно-хозяйственной сфере приобретает все большую актуальность в связи с усложнением задач управления в целом. Усложнение задач управления в первую очередь обусловлено увеличением объемов обрабатываемой информации с одновременным сокращением времени на принятие решения. Как правило, чаще всего при рассмотрении данной проблемы основное внимание уделяется задачам автоматизации процесса документооборота [1, 2]. С целью построения оптимальных алгоритмов работы с документами разрабатываются математические модели информационных потоков [3]. При этом вопросы оптимизации работы структурных подразделений не выделяются и не рассматриваются. Можно отметить, что на сегодняшний день остается вопрос проведения количественной оценки процесса документооборота, которая бы позволила определить пути повышения качества исполняемых документов.

**Постановка задачи.** Пусть в структурном подразделении выполняется ряд документов. Каждому сотруднику поставим в соответствие его порядковый номер. Работа над документом разворачивается во времени. Условно изобразим технологическую

цепочку работы над документом, например, следующим образом как на рис. 1.

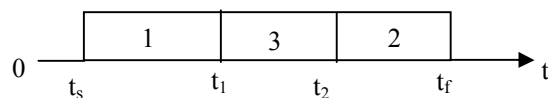


Рис. 1. Порядок работы над документом

Здесь  $t_s$  – время начала работы над документом,  $t_f$  – соответственно окончания. От  $t_s$  до  $t_1$  над документом работает первый исполнитель, от  $t_1$  до  $t_2$  третий, и от  $t_2$  до  $t_f$  – второй.

Пусть в структурном подразделении выполняется два документа –  $D_1$ ,  $D_2$ . Порядок их выполнения условно изобразим на рис. 2.

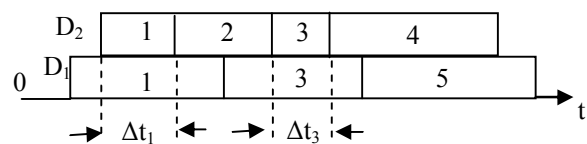


Рис. 2. Порядок выполнения двух документов

Введем некую ранговую шкалу  $R$ , значения которой  $r_j$  отражают сложность  $j$ -го исполняемого документа. В свою очередь, каждый документ характеризуется объемом. Объем документа, например, может быть выражен количеством листов –  $v_j$ . Введем показатель, оценивающий нагрузку на исполнителя при работе над документами – интенсивность работы

$$\lambda_i = \sum_{j=1}^k r_j v_j / \Delta t_k, \quad (1)$$

где  $k$  – число параллельно исполняемых документов;  $\Delta t_k$  – интервал времени на котором исполняются  $k$  документов.

Организацию рациональной работы в структурном подразделении сведем к уменьшению интенсивности работы исполнителей.

Исходя из сказанного выше, сделаем общую постановку задачи. Из множества стратегий уменьшения интенсивности работы  $U$  выберем такую  $u^*$ , которая обеспечивала бы

$$W(u^*) = \min \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \lambda_{ij}, \quad (2)$$

где  $m$  – число исполнителей;  $n$  – число исполняемых документов.

При ограничениях

$$\sum_{q=1}^Q t_{qj} \leq T_j^P, \quad j = 1..n,$$

где  $t_{qj}$  – фактическое время окончания работы в  $q$ -м структурном подразделении над  $j$ -м документом;  $Q$  – число подразделений, участвующих в работе над  $j$ -м документом;  $T_j^P$  – плановое время окончания работы в целом над  $j$ -м документом.

### Обобщенное теоретическое решение задачи

Оптимизацию работы в структурном подразделении над документами сведем к снижению суммарной интенсивности работы исполнителей. Исходя из выражения (1), такое снижение без изменения содержания работ достигается уменьшением числа параллельно исполняемых документов, или же увеличением времени работы над ними. В любом случае речь идет о возможности получения резерва времени по отношению к началу и концу работ над документами. Данный резерв должен дать возможность планировать работу в структурном подразделении, не влияя при этом на конечный срок исполнения итогового документа в организации в целом.

По отношению к документообороту, как таковому, все документы, циркулирующие в системе, можно идентифицировать следующими типами. Конечные документы  $kd$ , итоговые, обобщенные документы как результат работы организации. Единичные документы  $ed$ , документы, поступающие в систему извне как исходная информация. Промежуточные документы  $pd$ , документы, отражающие причинно-следственные связи рассматриваемых процессов как информационных ресурсов. Другими словами, документы типа  $pd$  являются промежуточными – от исходной информации, поступившей извне, до итогового обобщенного документа. При этом одни промежуточные документы могут порождать другие.

Исполнение конечного документа является вполне определенным информационным процессом, разворачивающимся во времени и отражающим причинно-следственные связи между документами типа  $ed$ ,  $pd$  и  $kd$ . Процесс документооборота, отражающий причинно-следственные связи между документами типа  $ed$ ,  $pd$  и  $kd$ , можно представить в виде графа  $G_{kd}$  (рис. 3).

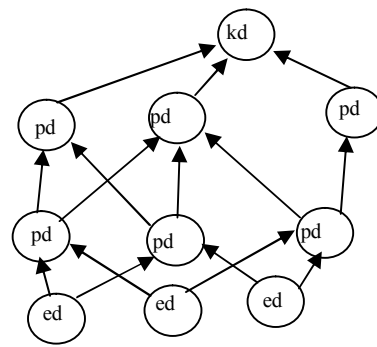


Рис. 3. Граф процесса документооборота

Исполнение документа включает время поиска исходной информации  $t_p$ , время ее выборки  $t_v$  и время, непосредственно связанное с работой аналитика по подготовке документа,  $t_w$ . Процесс документооборота разворачивается во времени. Получение конечного документа сопоставим с выполнением некоего проекта. Для данного проекта можно, с использованием метода критического пути, построить временной график его выполнения. С этой целью построим сетевую модель (рис. 4).

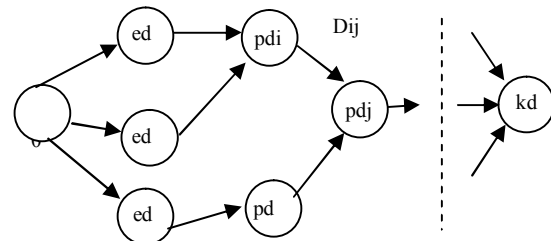


Рис. 4. Фрагмент сетевой модели

Вершины – события, заключающиеся в получении некоторого документа ( $ed$ ,  $pd$ ,  $kd$ ). Дуга есть работа по обработке соответствующего документа. Работа оценивается относительным временем исполнения документа и выражается через  $t_p$ ,  $t_v$ ,  $t_w$ . Нахождение критического пути в сетевой модели позволяет, зафиксировав время исполнения конечного документа, развернуть во времени ретроспективу процесса документооборота.

Рассмотрим на рис. 4 вершины  $pd_i$ ,  $pd_j$  и дугу  $D_{ij}$ . Сделаем допущение, что данные вершины не лежат на критическом пути. Тогда, для работы  $D_{ij}$  появляется резерв времени. Для его нахождения при прямом проходе определяется раннее начало для вершины  $i$  (т.е., когда можно начать работу)

$$ES_i = \max_{i-1} \{ES_{i-1} + D_{i-1,i}\}$$

На обратном проходе для вершины  $j$  находится позднее окончание (т.е., когда надо начать из вершины  $j$  самую длинную работу)

$$LC_j = \min_{j+1} \{LC_{j+1} - D_{j,j+1}\}$$

Полный резерв времени для работы  $D_{ij}$

$$TF_{ij} = LC_j - ES_i - D_{ij}.$$

Отметим, что для работ, которые лежат на критическом пути, резерв времени отсутствует.

## Выводы

Таким образом, получение резервов времени для всех документов, составляющих документооборот организации, дает возможность определить оптимальную стратегию работы структурных подразделений. Наличие резерва для выполняемых работ позволяет путем ряда итераций снизить общую интенсивность работы и тем самым повысить качество работы над документами. В дальнейшем будут рассмотрены пути снижения интенсивности работы за счет внедрения современных информационных технологий в процесс документооборота. Новые методы и методики, в основе которых лежат интеллектуальные средства семантической обработки поступающих документов, позволяют снизить как сложность документов, с которыми непосредственно работает исполнитель, так и объем перерабатываемой им информации.

## Список литературы

1. Арлазаров В.Л., Емельянов Н.Е. Документооборот или управление знаниям? Организационное управление и искусственный интеллект // Труды Института системного анализа РАН. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 448 с.
2. Постникова М.В., Славин О.А. Современная концепция электронного документооборота. Пример системы документооборота патентного ведомства. Организационное управление и искусственный интеллект // Труды Института системного анализа РАН. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 448 с.
3. Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами / А.Н. Антомошин, О.В. Близнова, А.В. Бобов, А.А. Большаков, В.В. Лобанов, И.Н. Кузнецов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 160 с.

Поступила в редколлегию 2.04.2007

**Рецензент:** канд физ.-мат. наук, ст. научн. сотр. А.А. Можаяев, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.