НА
НЕ Б

На правах рукописи

Силантьева Елена Юрьевна

Исследование и разработка методов и алгоритмов автоматизации документопотоков в корпоративных системах

Специальность 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

Москва – 2003

Работа выполнена в Московском государственном техническом университете им. Н. Э. Баумана.

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент Ревунков Г.И.

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор Федулов А.А.

кандидат технических наук, доцент Сазонов Б.А.

Ведущая организация: ГИЦ МВД РФ

Защита диссертации состоится «3» июля 2003 года на заседании диссертационного совета Д 212.141.10 в Московском Государственном Техническом Университете имени Н.Э. Баумана по адресу: 107005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д.5.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МГТУ им. Баумана.

Ваши отзывы в 2-х экземплярах, заверенные печатью, выслать по указанному адресу.

Автореферат разослан «2» июня 2003 г.

1634826

Ученый секретарь
Диссертационного совета Д 212.141.10,
кандидат технических наук, доцент С.Р. Иванов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время официальные документы все больше переносятся на цифровые носители. Однако пока нет полной ясности с тем, как будет развиваться эта тенденция, и какова будет общая способность воспринимать новую информационную обстановку. Для реального внедрения автоматизированного делопроизводства крайне необходимо развитие методологии использования электронных документов.

Особенностью делопроизводства и документооборота органов государственной власти и управления, как системы документационного обеспечения управления, является полное отражение управленческих процессов в документальной форме. В силу этого, процессы делопроизводства и документооборота приобретают самодовлеющий характер и требуют собственной системы управления.

Корпоративная система предполагает тесное взаимодействие и взаимосвязь всех подразделений. Современные тенденции развития информационных процессов не позволяют оставаться на старых методах решения проблем. Возникает необходимость отслеживания и анализа возможных изменений еще до их реального воплощения в жизнь, для чего необходимо учесть взаимосвязь всех задействованных ресурсов.

В большинстве же существующих в настоящее время систем управления документооборотом (СУД) используются алгоритмы, не учитывающие государственные стандарты делопроизводства, что обуславливает актуальность выбранной тематики.

Очень часто при автоматизации процессов, в том числе и процессов документооборота, проблемы не заканчиваются, а появляются новые, вследствие того, что автоматизированную СУД пытаются применить к уже имеющимся методам учета и документооборота, не задумываясь о возможной необходимости пересмотра и изменения этих методов. Реально же, решение задачи должно начинаться с анализа информационных потоков, рассмотрения причин задержки поступления информации, ее недоступности или не полноты предоставляемой информации, с последующим поиском путей устранения этих причин.

Цель работы. Целью данной работы является разработка методики и алгоритмов автоматизации документопотоков в корпоративной системе.

В работе решаются следующие **задачи**:

1) анализ существующих автоматизированных систем управления документооборотом;
2) создание обобщенной методики построения автоматизированной системы документооборота;
3) сбор статистики по документообороту для последующей адаптации математической модели системы к реальным условиям;

4) формализация информации, получение локальных моделей информационных потоков;
5) интеграция информации, создание единой математической модели;
6) разработка методики построения рациональной системы документооборота на основе заданных критериев качества;
7) разработка алгоритмов управления распределением ресурсов на отдельных узлах системы.

Предмет исследования. Предметом исследования настоящей работы являются документопотоки и их структура для класса систем государственного и муниципального управления (на примере Государственной регистрационной палаты).

Методы исследования. Исследования проведены с комплексным использованием методов математической статистики, теории матриц, теории систем, теории оптимизации и линейного программирования, в качестве формальных моделей использовались методы теории массового обслуживания и сетей Петри.

Научная новизна. В работе получены следующие новые научные результаты:
1) разработана методика построения рациональной системы документооборота на основе заданных критериев качества.
2) разработаны алгоритмы управления распределением ресурсов на отдельных узлах системы.

Практическая ценность. Практическая ценность работы обусловлена необходимостью перехода к более современным способам работы с документами, а так же проектирования эффективной структуры автоматизированной системы управления документопотоками и их контроля, и заключается в разработанной методике определения необходимого уровня автоматизации процессов в соответствии с выбранными критериями качества построения структуры системы. В работе для практического использования полученных результатов разработано инструментальное средство, использующее декларативные знания о топологии системы и предназначенное для поддержки принятия решений при управлении документопотоками, основанное на разработанных алгоритмах распределения ресурсов.

Публикации по теме. По материалам работы опубликовано 4 печатных работы.

Апробация работы. Материалы работы были изложены автором на НТС кафедры ИУ -5, МГТУ им. Н. Э. Баумана, М ., 2002.

Объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 121 странице машинописного текста, рисунков и таблиц, списка цитированной литературы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обосновывается актуальность проблемы. Формулируются цели и задачи исследований, приводится перечень основных результатов, выносимых на защиту, и излагается краткое содержание глав диссертации.

В **первой** главе «Анализ существующих систем поддержки документооборота» приведено описание классов систем документационного обеспечения управления (ДОУ), выделены их особенности, проведен анализ существующих инструментальных средств. Выделены основные процессы, на которых основано управление организациями:

- получение информации и ее обработка;
- анализ, подготовка и принятие решений;
- выполнение решений;
- учет и контроль принятых решений.

Определены три основные задачи ДОУ применительно к программным системам автоматизации:

- документирование (создание документов, поддерживающих и регистрирующих управленческую деятельность, т.е. их подготовка, оформление, согласование и изготовление);
- организация документооборота (обеспечение движения, поиска, хранения и использования документов);
- систематизация архивного хранения документов (определение правил хранения создаваемой в организации информации, ее поиска и использования для поддержки принятия управленческих решений и деловых процедур).

Проведено сравнение систем по используемым технологиям делопроизводства. На практике и в теории делопроизводства и документооборота сложились, в основном, две технологии, которые можно условно назвать "российская" и "западная".

Российская технология.

Традиционная российская технология процессов делопроизводства имеет следующие особенности:

- четко выраженный вертикальный характер движения документов (руководитель-исполнитель-руководитель) внутри организации;
- отслеживание всего комплекса работ с документами в регистрационных журналах или в машинописных картотеках, куда заносятся все сведения о документах, их перемещениях, резолюции начальства, контроль сроков исполнения, отчеты и т.д.
- современная российская технология делопроизводства предполагает ведение регистрационно-контрольных и отчетных

форм и журналов. Для обеспечения единого порядка обработки документов предусматривается создание специализированных служб: управлений делами, секретариатов, канцелярий.

Представители технологии: Дело, Гран-Док, Золушка-WIN.

Западная технология.

Традиции западного делопроизводства существенно отличаются от российских и основываются на высокой исполнительской дисциплине работников.

К особенностям западной технологии процессов делопроизводства можно отнести следующие:

- характер движения документов преимущественно горизонтальный, предусматривающий возможность попадания документа сразу к непосредственному исполнителю, минуя руководство;
- отсутствие централизованного (в рамках всей организации) контроля;
- регистрация документов производится непосредственными исполнителями (поручитель и исполнитель ведут собственные журналы), некоторые виды документов вообще не регистрируются. Специализированных подразделений, занимающихся делопроизводством не создается.

К представителям данного направления относятся русифицированные версии западных систем: DocsOpen, LinkWorks, Staffware, Lotus Notes; решения, созданные российскими компаниями на основе западных систем: Office Media, Ирида, Золушка-Кабинет, Optima-WorkFlow; собственные разработки российских компаний: система LanDocs, Effect Office, Крон, Евфрат.

В процессе анализа, в первую очередь рассматривались системы, ориентированные на российскую технологию.

Для сравнения систем по функциональным характеристикам, выделены следующие их аспекты.

1. Справочники-классификаторы - позволяют произвести адаптацию системы к особенностям работы конкретной организации, что облегчает работу пользователей с системой. Структура справочников-классификаторов может быть линейной (независимой) или иерархической, в соответствии с природой классифицируемого объекта или понятия.
2. Наличие видов документов - включают в себя входящие, исходящие, внутренние документы, а также проекты и письма.
3. Регистрация документов - ведение регистрационной карточки документа, включающей реквизиты документа, позволяющие его однозначно идентифицировать и производить с ним необходимые действия, резолюции, отметки различных служб.

4. Ведение резолюций по документу - сравнение количества поддерживаемых реквизитов резолюций.
5. Контроль исполнения документов - сравнение реквизитов по срокам согласования документов, по внутреннему и внешнему согласованию.
6. Поиск документов - сравнение по возможным критериям поиска, наличию контекстного поиска в системе.
7. Формирование отчетов - сравнение предусмотренных отчетов и выборок.
8. Списание документов в дело, передача в архив.

Отмечено, что в общем случае модель деятельности учреждения можно представить как организованную совокупность взаимосвязанных процессов, но при рассмотрении структуры документооборота необходимо так же учитывать и структуру самого учреждения, которое обычно состоит из взаимосвязанных, выполняющих конкретные функции подразделений.

В ходе выполнения анализа рассмотрено 15 программных систем автоматизации делопроизводства и документооборота и их применимость к автоматизации делопроизводственных работ государственной организации.

Выделен интересующий класс организаций, характеризующийся жестким временем ответа, регламентированностью законодательством процессов функционирования системы, объемными документами, требующими смысловой обработки, а также запросами, требующими больших объемов документальных операций при подготовке ответа.

На основе анализа программных систем автоматизации делопроизводства и документооборота была получена обобщенная методика построения СУД:

1. Анализ требуемых характеристик автоматизированной СУД
2. Анализ существующей структуры документопотоков в организации
3. Выявление и систематизация правил работы с документами
4. Определение класса проектируемой СУД
5. Разработка формализованного описания локальных процессов
6. Интегрированное описание системы
7. Разработка графических диаграмм процессов
8. Разработка механизма управления распределением ресурсов
9. Расчет рабочих параметров автоматизированной СУД

Во **второй** главе проведено исследование и анализ базовой системы. Проведен сбор и статистический анализ характеристик входных потоков. Сильные разбросы входных потоков отсутствуют, существующие различия в несколько процентов могут считаться небольшими колебаниями, связанными экономической ситуацией и политической стабильностью. В пользу этого вывода свидетельствует наиболее равномерное распределение в части документов, не зависящих от вышеописанных причин: писем и запросов, т.к. большая часть запросов поступает с целью

выяснения правомерности существования той или иной фирмы. Проверка данных с помощью критерия серий и критерия Аббе позволила сделать вывод о стационарности плотности потока документов в месяц и в неделю.

Выполнена постановка задачи проектирования системы в параметрическом виде.

Проведен выбор и обоснование критериев качества. Введен функционал изменения эксплуатационных характеристик *(F)* в зависимости от степени автоматизации всей системы:

$F = \{V^R, R^t, O^P\}$, где

V^R - скорость работы системы, O^P - преемственность и масштабируемость, R^t - экономия ресурсов.

Для получения возможности сравнения способов реализации системы, введен весовой вектор $P = \{p_1, p_2, p_3\}$. Таким образом, получен векторный критерий оценки качества альтернатив. Значения весовых коэффициентов критериев задаются экспертами заказчика.

$$f = p_1 R^t + p_2 V^R + p_3 O^P$$

В **третьей** главе для комплексного анализа локальных участков системы был разработан графический язык описания документопотоков, являющийся расширенным языком диаграмм состояний и позволяющий провести описание системы на начальном этапе анализа структуры документооборота организации. Разработаны и построены модели функционирования для систем выделенного класса.

Продление	Входящие потоки документов (a)
не полный комплект док-ов 1-6 чел/день	Выходы из системы (b)
	Потоки документов (c)
Отсутствие Председателя	Альтернативный путь документа (d)
до 20 мин	Время выполнения данной операции (t)
1 Прием документов	Операция (f)
1 чел (6 чел. меняются)	Количество экспертов на данной операции (g)
0,5 дня	Обобщенные данные на несколько блоков (h)

Рис. 1. Графический язык описания документопотоков

Существующее множество детальных описаний (ER-диаграммы, диаграммы структур данных (DSD), диаграммы архитектуры системы (SAD), диаграммы потоков управления (CSD), диаграммы типов данных (DTD), диаграммы структуры меню (MSD), диаграммы последовательности блоков (BSD), диаграммы последовательности форм (FSD), диаграммы содержимого форм (FCD), диаграммы переходов состояний (STD) и диаграммы структурных схем (SCD)) несомненно удобно на последующих этапах построения системы, но не позволяет получить цельное представление о системе на ранних стадиях ее разработки. Преимуществом же данного представления является возможность получить цельное представление о системе на ранних стадиях ее разработки в более наглядной для заказчика форме, без использования множества специализированных диаграмм.

Была произведена формализация информационных потоков в виде локальных схем прохождения документов, позволяющих наиболее полно описывать систему на начальном этапе.

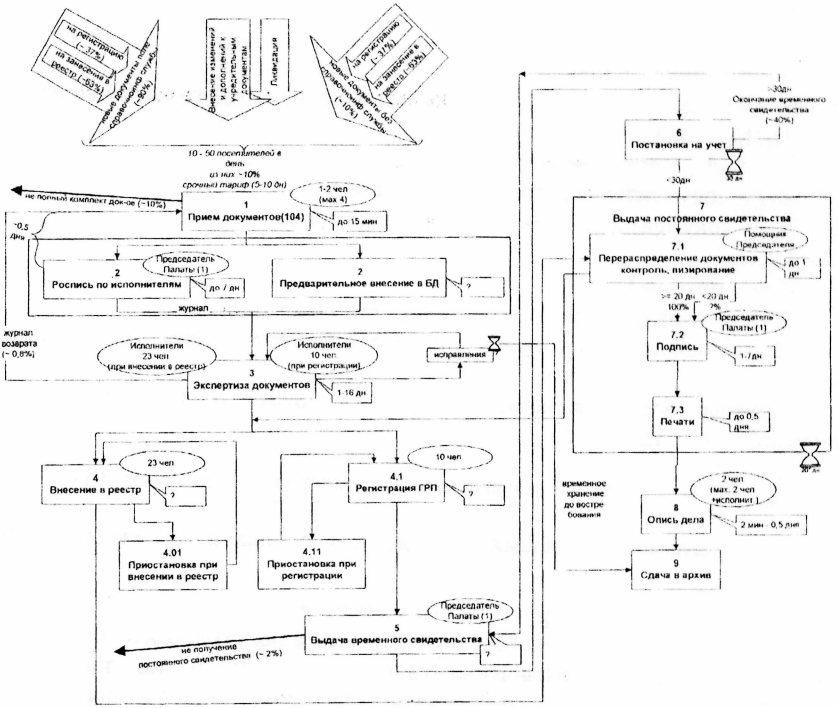


Рис. 2. Локальная модель формализации процессов

Результаты анализа формальной модели процессов были объединены общей математической моделью:

Схема существующих работ была представлена в виде сети:

$W = \{U,D\}$, где $U = \langle Э_T \rangle$ - множество экспертов (здесь и далее под экспертами понимаются специалисты, обрабатывающие документ на каком-либо из этапов) - вершины графа.

$D = \langle P_T \rangle$ - поток документов - дуги графа.

$Э_T = \{э_{T1}, э_{T2},.., э_{Tn}\}$, $i = 1,..n$ - множество типов экспертов.

$P_T = \{p_1, p_2,.., p_m\}$, $j = 1,..m$ - функциональное множество типов работ с документами.

Причем каждый тип экспертов может обрабатывать свои типы документов, отсюда получаем отображение множеств:

$Э_T \Leftrightarrow P_T$

в дальнейшем представленное в виде матрицы инцидентности.

Еще одним ограничением является ограничение на ресурсы системы:

$R_э = \{Rэ_{T1}^{1}, Rэ_{T2}^{2},.., Rэ_{Tn}^{k}\}$

Ответы на запросы также подразделяются на отдельные темы:

$p_{Tn} = \{ p_{Tm}^{1}, p_{Tm}^{2}, \ldots, p_{Tm}^{s}\}$

$э_{T1} \Leftrightarrow p_{T1}$

$э_{T2} \Leftrightarrow \{p_{T2}, p_{T4}, p_{Tn}\}$

....

$э_{Tn} \Leftrightarrow \{p_{T8}, p_{Tn-1}, p_{Tn}\}$

Так же известна матрица затрат на выполнение каждого из типов работ $T_p = \{t_1, t_2, \ldots, t_m\}$

$D = \{$ d_{T1} – документы на регистрацию

d_{T2} – документы на регистрацию (внесение),

d_{T3} – документы на первичную аккредитацию,

.....

d_{T10} – письма.$\}$

Каждому из потоков соответствует своя интенсивность λ.

Время нахождения документа потока d_z на этапе данной (p_{Tj})операции - $t^{pj}_{z,}$

Среднее время обработки документа потока d_z на данной (p_{Tj}) операции – $t^{*pj}_{z,}$ где $t^{*pj}_{z} <= t^{pj}_{z}$

$\sum_j t_z^{pj} = t_z$, где t_z – регламентное время прохождения потока d_z

t_{z_w} – регламентное время прохождения потока d_z по ускоренному режиму.

$T^{Эi}$ – общее время загруженности экспертов i-го типа.

На этапе разработки методики определения необходимого количества экспертов, с целью сокращения размерности модели, по локальным моделям были построены графические диаграммы. Для преобразования моделей была разработана грамматика перехода между моделями процессов:

$G' = < \sum, N,$ модели_процессов, $P >$

Множество терминалов Σ содержит все возможные печатные символы и e, где e - пустое слово.

Множество нетерминалов: N = {a, b, c, d, t, f, g, h, i, j, k, l }

Множество формул подстановок P:

$a \Rightarrow i$,	$g \Rightarrow e$,	$t \Rightarrow e$,
$b \Rightarrow j$,	$h \Rightarrow e$,	$f \Rightarrow m$,
$c \Rightarrow k$,	$a \Rightarrow i$,	$g \Rightarrow e$,
$d \Rightarrow l$,	$b \Rightarrow j$,	$h \Rightarrow e$
$t \Rightarrow e$,	$c \Rightarrow k$,	
$f \Rightarrow m$,	$d \Rightarrow l$,	

Было доказано, что язык описания переходов между процессами, порожденный грамматикой G', является контекстно-свободным. Следовательно, нет ограничений на структуру исходной схемы. И, следовательно, для любой исходной схемы моделей процессов может быть построен дальнейший граф.

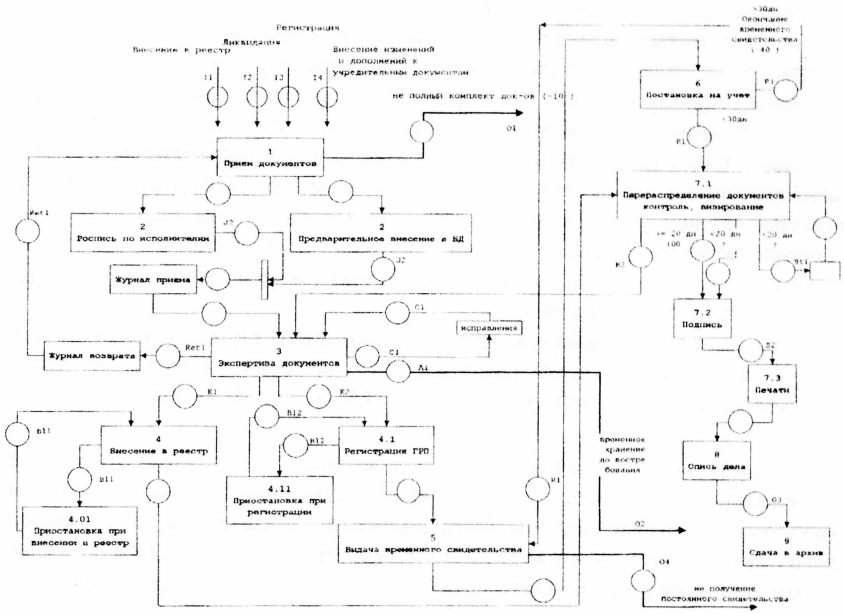


Рис. 3. Динамическая модель документопотоков

Эти модели в дальнейшем позволили перейти к построению графа для оптимизационной задачи.

Была разработана методика определения необходимого количества экспертов, а так же алгоритм управления распределением потока документов.

Методика определения числа экспертов состоит из следующих этапов:

1. Формализовать структуру существующего документооборота.
2. Определить матрицу взаимосвязей существующих документопотоков и этапов их обработки.
3. Определить экспертов и этапы обработки документов.
4. Определить среднее и максимальное время нахождения документа на каждом их этапов.
5. Проанализировать структуру и интенсивность входящего потока документов.
6. Рассчитать нагрузку, приходящуюся на эксперта каждого типа.
7. Составить систему ограничений по времени прохождения документопотоков.
8. Составить функцию стоимости экспертов.

Для алгоритма анализа числа экспертов, необходимых для каждого участка, в диссертации за основу был взят классический метод ветвей и границ: в основе метода лежит идея последовательного разбиения множества допустимых решений на подмножества. На каждом шаге метода элементы разбиения подвергаются проверке для выяснения, содержит ли данное подмножество оптимальное решение или нет. Проверка осуществляется посредством вычисления оценки снизу для целевой функции на данном подмножестве. Если оценка снизу не меньше рекорда - наилучшего из найденных решений, то подмножество может быть отброшено. Проверяемое подмножество может быть отброшено еще и в том случае, когда в нем удается найти наилучшее решение. Если значение целевой функции на найденном решении меньше рекорда, то происходит смена рекорда. По окончанию работы алгоритма рекорд является результатом его работы.

Для отсечения выберем приведенную ниже оценочную функцию, исходя из максимального регламентного времени, которое и будет являться нижней оценкой, т.е. $N_{kont} = F_t(M_r)$, где M_r – вариант дерева графа.

Рассмотрим установившееся состояние системы втечение максимального периода обращения документов. Известен объем документов, которые должны быть полностью обработаны за указанное время. Так же учтем, что ежедневно поступают новые документы, которые к тому же сроку должны быть выполнены частично, т.е. для выполнения всех задач на данный период потребуется время:

$$(t_z + t_z(1-\frac{1}{t_z}) + t_z(1-2\frac{1}{t_z}) + t_z(1-3\frac{1}{t_z}) + .. + t_z(1-(t_z-1)\frac{1}{t_z}))Int_{kont} +$$

$$+ t_z(\frac{1}{t_z} + \frac{2}{t_z} + .. + \frac{\mathrm{Re}_{kont}}{t_z}) = t_z(2 - \frac{\sum_{z}^{t_z-1} z}{t_z})Int_{kont} + \sum_{z}^{\mathrm{Re}_{kont}} z$$

$$N_{kontr} = t_z(2 - \frac{\sum_{z}^{t_z - 1} z}{t_z})Int_{kont} + \sum_{z}^{Re_{kont}} z,$$

где N_{kontr} – общее контрольное время;

t_z – регламентное время обработки документов z-го типа.

Тогда общий объем работ, выполняемый за контрольный промежуток времени, будет иметь вид:

$$V = \sum_{z}^{k} d_z(t_z(2 - \frac{\sum_{z}^{t_z - 1} z}{t_z})Int_{kont} + \sum_{z}^{Re_{kont}} z),$$

где d_k – поток документов.

Аналогично находится объем работ, выполняемых по ускоренному графику (V_{kq})

Особенностью применения метода является фактическая невозможность подсчета результатов на промежуточных этапах.

Для анализа числа экспертов, необходимых для каждого участка, было получено следующее выражение:

$$\frac{1}{Э_i}\sum_{j}^{m} a_{ij}\sum_{k}^{z}(V_k + V_{kq})p_j d_k b_{kj} \le N_{kontr}$$

где a_{ij} – возможность выполнения данным типом экспертов данного этапа работ;

b_{jk} – необходимость прохождения k-го потока документов через данный этап;

p_j - среднее время выполнения работы на данном этапе.

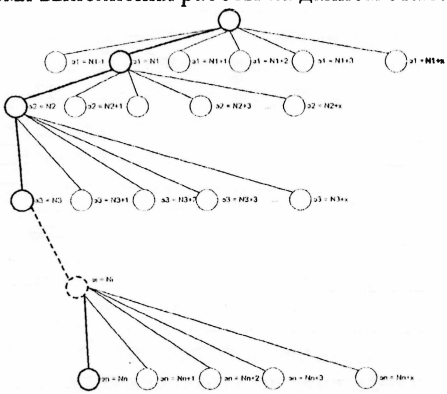


Рис. 4. Дерево поиска

Разработанный алгоритм.

1. Первой вершине приписываем метку «с»;

2. заводим массив значений функции $F(M_r)$, переменные текущего времени T, времени на участке T_i;
3. строим различные варианты матрицы выполнения экспертами смежных работ.
4. T:=0;
5. для каждой из вершин, просматриваются непомеченные инцидентные данной $э_j$, и если

$$F(э_{il}) = \frac{1}{э_i}\sum_{k}^{z}(V_k + V_{kq})p_j d_k b_{kj} > \max p_j$$, то ветвь отсекается;

6. промежуточные значения заносим в массив;
7. находим $\min F(э_{ij})$, помечаем вершину;
8. если $c=э_{ij}$, то найден кратчайший путь на данном множестве $T_i(t)=T+1$ промежуточными ребрами; переход на (10), иначе (9);
9. $T_i(t)=T+1$ переходим к шагу (4);
10. первой вершине приписываем метку «с», переход к шагу (5);
11. из найденных ветвей выбираем минимальную в соответствии с функцией стоимости экспертов (по умолчанию эксперты равнозначны).

Для работ, которые могут выполняться различными экспертами, были рассмотрены варианты распределения потоков между ними. Для этого было использовано изменение коэффициентов в матрице $A = \|a_{ij}\|$, и построение результирующих номограмм.

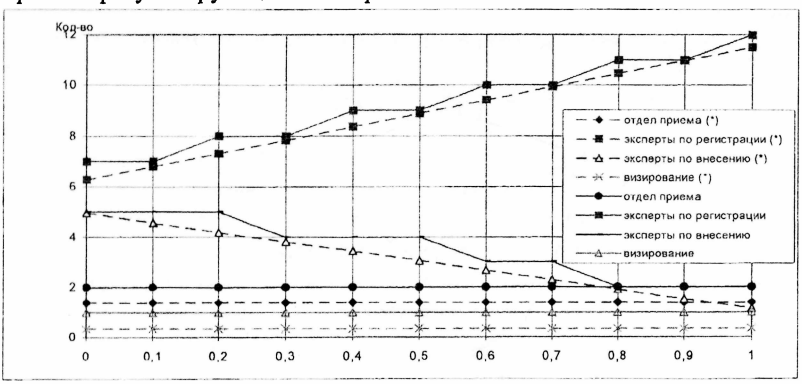


Рис. 5. Зависимость числа экспертов от распределения работ

Алгоритм распределения поступающих документов.

Поступающие документы проходят первичную регистрацию, далее необходимо распределить их по экспертам. Работа алгоритма заключается в определении загруженности экспертов и поиске свободного эксперта на

заданный период времени, исходя из общей загрузки. Процесс оценки степени занятости экспертов, при условии, что не все переходы с этапа на этап отслеживаются, возможен лишь приблизительный. Пусть, в отсутствии четкого указания местоположения, документы находятся на том этапе, который удовлетворяет условию его регламентного прохождения на текущий момент времени, т.е.

$j_{этапа}=j$ такое, что $\sum_{j-1} t_{рег}^{pj} \le t_{тек} \le \sum_{j} t_{рег}^{pj}$

$Q_э = \sum_j \sum_z t_z^{pj} r_z^j$, где r_z^j - количество документов типа z, находящихся на j-ом этапе обработки

Тогда $t_{новое}$ – время прохождения нового документа, $t_z^{*pj} \le t_{новое}$, t_z^{*pj} - оставшееся регламентное время, где $t_z^{*'pj} = t_z^{'pj} K$, K – коэф. выполнения

$t_z^{*pj} = t_z^{pj} - t_{zu}^{pj}$, t_{zu}^{pj} - время нахождения документа на этапе к моменту расчета

Тогда загрузка эксперта будет

$Q^*_э = \sum_j \sum_z t_z^{*'pj} r_z^j$, при условии $\frac{Q^*_э}{8} \le t_{новое}$.

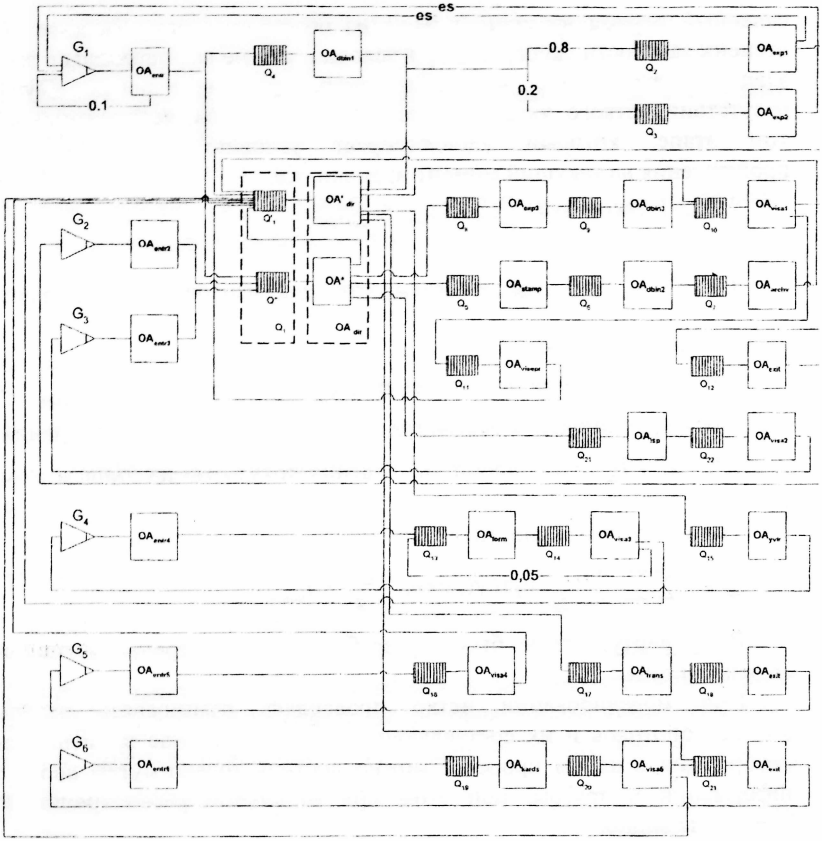
В **четвертой** главе была разработана и проверена имитационная модель системы.

При моделировании четко проявилась взаимосвязь отдельных документопотоков и их составляющих, т.е. уменьшение времени поиска информации в одном процессе можно достичь только путем ввода этой информации в другом, при этом при отдельном рассмотрении этого фактора не видно.

Была рассчитана система с существующими параметрами (OA_{dir}, Q_1), затем в схеме (рис. 6) были проведены изменения (OA_{dir}, Q_1) → (OA'_{dir}, Q'_1, OA^*, Q^*), моделирующие работу системы после автоматизации, что по результатам моделирования позволило разгрузить «узкое место».

Кроме того, для проверки работы системы по расчету требуемых ресурсов была проведена апробация расчета необходимого количества экспертов. Результаты приведены в таблице:

Необходимое количество экспертов	Расчетные данные	Реальные данные	Погрешность (%)
Количество экспертов 1-го типа	24	23	4
Количество экспертов 2-го типа	11	10	9
Количество экспертов 3-го типа	9	10	11
Количество экспертов 4-го типа	5	5	0
Количество экспертов 5-го типа	8	7	12



OA_{entr} : Прием документов

OA_{dbin} : Внесение информации в БД

OA_{exp1} : Внесение в реестр

OA_{exp2} : Регистрация ГРП

OA_{exp3} : Аккредитация

OA_{kards} : Подготовка персональных карточек

OA'_{dir} : Роспись по исполнителям и подпись документов (после внедрения системы)

OA_{visa} : Визирование

Q_n : Очереди запросов

OA_{stamp} : Печати

OA_{exit} : Выдача документов

OA_{archv} : Сдача в архив

OA_{trans} : Доставка документов

OA_{dir} : Автоматизированная роспись по исполнителям

OA_{form} : Составление писем

OA_{isp} : Подготовка ответов

OA_{yvir} : УВИР

OA_{visepr} : Проверка и визирование документов помощником

OA_{dir} : Роспись по исполнителям и подпись документов

Рис. 6. Схема работы системы в терминах ТМО

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведен анализ существующих Систем Управления Документооборотом, что позволило сформулировать требования к этому классу систем, разработать их классификации, выделить объекты классификации и основные цели построения системы, а так же задачи исследования.
2. Разработана обобщенная методика построения Систем Автоматизации Документооборота, что позволило определить необходимый состав моделей проектирования.
3. Была разработана параметрическая модель Системы Автоматизации Документооборота, включающая полное описание документопотоков, их структуры, времен прохождения документов, что позволило выполнить формализованную постановку задачи.
4. Формализованная постановка задачи позволила представить процесс проектирования как общей задачи проектирования Системы Автоматизации Документооборота в целом, так и задачи на выделенных подучастках.
5. Был разработан язык графического моделирования и локальные модели процессов, что позволило разработать формализованные процессы документопотоков.
6. Был разработан язык описания переходов между моделями, что позволило разработать динамическую модель системы и диаграмму состояний.
7. Разработан алгоритм и методика расчета параметров системы.
8. Реализация алгоритма позволяет автоматизировать процесс управления документопотоками в системе и сократить время прохождения документов.
9. Модели и алгоритмы были опробованы на базе ГРП и ВНК ГШ ВС РФ.

Научные положения разделов диссертации изложены в следующих работах:

1. Силантьева Е.Ю. Алгоритм оптимизации схемы реляционной базы данных // Проблемы построения и эксплуатации систем обработки информации и управления: Сборник статей МГТУ им. Н.Э. Баумана (М.). – 2000. – Вып. №1. – С.121-125.
2. Силантьева Е.Ю. Введение в проблему построения электронного документооборота // Информатика и системы управления в XXI веке: Сборник научных трудов. Студенческая научная конференция. – М., 2001. – С. 47-48.
3. Силантьева Е.Ю. Модель проектирования системы документооборота // Проблемы построения и эксплуатации систем обработки информации

и управления: Сборник статей МГТУ им. Н.Э. Баумана (М.). – 2002. – Вып. № 4. – С. 156-159.

4. Силантьева Е.Ю. Исследования систем, применительно к документообороту // Проблемы построения и эксплуатации систем обработки информации и управления: Сборник статей МГТУ им. Н.Э. Баумана (М.). – 2002. – Вып. № 4. – С. 160-162.

Типография МГТУ им. Н.Э. Баумана

Подписано к печати 29 мая 2003 г. Объем 1 п.л. Тираж 100 экз. Зак. 101т