

На правах рукописи

Максаков Алексей Александрович

**КОМПЛЕКС МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КАЧЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
ОПЕРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ
НА СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Специальность 05. 13. 11 – Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук



Москва – 2005

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

Научный руководитель –	кандидат технических наук, доцент Кузовлев В.И.
Официальные оппоненты –	доктор технических наук, профессор Юрчик П.Ф. кандидат технических наук, Чердниченко А.А.
Ведущая организация –	Федеральное государственное унитарное предприятие Научно-исследовательский институт «Восход».

Защита диссертации состоится “__” _____ 2005 г. на заседании диссертационного совета Д 212.141.10 при Московском государственном техническом университете им Н.Э. Баумана по адресу: 107005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Ваши отзывы в одном экземпляре, заверенном печатью, просим направлять по адресу совета университета.

Автореферат разослан “__” _____ 2005 г.

Ученый секретарь
Диссертационного совета
к.т.н., доцент



С.Р. Иванов

Актуальность диссертационной работы.

В последние десятилетия автоматизированные системы обработки информации и управления (АСОИУ) получили широкое применение в различных областях деятельности человека. В этой связи возрастают требования к обеспечению успешного и качественного внедрения автоматизированных систем (АС).

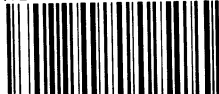
Анализ публикаций показал отсутствие теории внедрения автоматизированных систем как таковой. Рассматривается либо внедрение инноваций (работы Велькова А.В., Воробьева В.П., Высоцкого Л.Л., Ильдеменова С.В., Ташлицкой Я.М., Шананина А.А.), либо положения относительно внедрения АС носят рекомендательный характер (работы Кульбы В.В., Липаева В.В.), либо рассматриваются организационно-экономические аспекты внедрения (работы Котова С.Л., периодика), либо разработанные методики внедрения решают узкие задачи внедрения отдельных автоматизированных систем, преимущественно класса ERP-систем (SAP Business Engineer, BAAN Enterprise Modeler и др.). Однако широко представленный в России класс «средних» предприятий автоматизируется преимущественно системами класса «High End», при этом единственная формальная методика внедрения АСОИУ этого класса - Navision On Target - является узкоспециализированной. Внедрение новых АС осложняется необходимостью наследования данных, требованиями интеграции внедряемых АС с существующими.

Понятие качества внедрения как процесса в литературе не рассматривается, при внедрении оптимизируются частные характеристики, связанные с экономическими затратами на внедрение и функционированием внедряемой АС, при этом не существует единого мнения относительно оценки эффективности внедрения.

Статистические исследования показывают, что за последнее десятилетие более половины внедрений АС являются неуспешными вследствие ошибочного планирования внедрения, отсутствия методики поддержки процессов внедрения. Например, по данным The Standish Group, только менее трети внедрений АС (данные 2004 г.) являются успешными, при этом только 16% проектов укладываются в сроки и бюджеты, в основном, сроки и бюджеты проектов превышаются в 2 раза (см. рис.1).

С учетом сказанного, задача создания комплекса моделей и алгоритмов, обеспечивающих оптимизацию процесса внедрения, представляется актуальной и требует разработки оригинальных методик, выходящих за рамки существующих подходов.

НТБ МГТУ им. Н.Э. Баумана



1738114

Максаков А.А. Комплекс мод

МГТУ
ИМ. Н. Э. БАУМАНА
БИБЛИОТЕКА 1

Цель диссертационной работы: разработка методики обеспечения качества внедрения автоматизированных систем оперативной обработки информации на средних предприятиях.

Объект исследования: внедрение автоматизированных систем на предприятиях.

Предмет исследования: оптимизация внедрения автоматизированных систем оперативной обработки информации на средних предприятиях.

Методы исследований. Результаты диссертационной работы получены на основе использования научных положений теории множеств, теории алгоритмов, теории вероятностей, математического анализа, математической статистики, исследования операций, теории управления, теории графов, теории надежности, теории качества, программирования и др.

Научная новизна. В диссертационной работе получены новые научные результаты:

1. Обосновано понятие «качество» внедрения как процесса, разработаны и исследованы характеристики качества внедрения.
2. Разработан алгоритм процесса внедрения, формализующий организацию и проведение процесса внедрения, позволяющий обеспечивать качественное внедрение путем оперативного контроля качества внедрения и контроля качества результатов внедрения.
3. Разработаны алгоритмы выбора целей внедрения, критериев эффективности, стратегии внедрения, анализа предметной области внедрения, построения сетевого графика внедрения, анализа результатов внедрения, основанные на понятии «качество» внедрения как процесса.
4. Разработаны методы управления качеством внедрения на этапах внедрения.
5. Разработана методика обеспечения качества внедрения АС оперативной обработки информации для средних предприятий.

Достоверность научных положений диссертационной работы подтверждена результатами соответствующих экспериментальных исследований, практической реализации разработанной методики и результатами внедрений.

Практическая ценность состоит в разработке методики внедрения, а также в разработке автоматизированной системы поддержки внедрения, предназначенной для помощи в создании и реализации проекта внедрения и управлению им на различных этапах внедрения АС.

Апробация работы. Содержание отдельных разделов и диссертации в целом было доложено:

- на заседаниях аттестационной комиссии при ежегодной аттестации аспирантов кафедры «Системы обработки информации и управления» МГТУ им. Н.Э.Баумана;

- на технических конференциях, семинарах кафедры «Системы обработки информации и управления» МГТУ им. Н.Э.Баумана.

Публикации. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 5 печатных работах.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 177 страницах, содержит список литературы из 322 наименований и 1 приложение. Работа содержит 32 рисунка и 8 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи научных исследований. Приведено краткое содержание по главам.

Задачи научных исследований:

1. Провести анализ существующих методик внедрения автоматизированных систем на предприятиях.
2. Выявить особенности внедрения автоматизированных систем оперативной обработки информации на средних предприятиях.
3. Определить и исследовать понятие качества внедрения и его характеристики.
4. Разработать модели и алгоритмы оценки и обеспечения качества на различных этапах внедрения.
5. Разработать методику внедрения автоматизированных систем оперативной обработки информации на средних предприятиях.
6. Разработать пакет прикладных программ для поддержки (подготовки и анализа данных, выбора вариантов решений, оптимизации использования ресурсов) процесса внедрения систем оперативной обработки информации на средних предприятиях.

Первая глава (Анализ существующих методик внедрения автоматизированных систем на предприятиях) посвящена определению требований к моделям и алгоритмам, подлежащим разработке в диссертации.

Осуществлен анализ особенностей средних предприятий, особенностей АС классов «Low End», «Middle End», «High End», ERP, особенностей АС оперативной обработки информации (см. рис. 2). Анализ построен в форме рассмотрения основных аспектов анализируемых объектов, связанных с особенностями процесса внедрения АС.

Осуществлен анализ процесса внедрения АС.

Проведен реферативно-аналитический обзор публикаций, посвященных вопросам внедрения АС на предприятия. Анализ публикаций показал отсутствие теории внедрения автоматизированных систем как таковой.

Определены понятия предметной области, связанной с внедрением АС, успешного, неуспешного и продуктивного внедрения.

Внедрение – это процесс ввода АС в эксплуатацию и связанные с ним мероприятия.

Проект внедрения – проект, создаваемый для проведения внедрения, включающий в себя базовый план внедрения, определяющий общие и частные цели внедрения, привлекаемые ресурсы, описывающий параметры внедрения, состав и полномочия членов группы внедрения, методику внедрения, виды работ по внедрению и методы оценки их качества.

Успешное внедрение – выполнение проекта внедрения в определенные им сроки, с привлечением необходимых, не превышающих допустимые ограничения, ресурсов при условии поддержания качества работы АС на необходимом уровне в ходе всего процесса внедрения, при этом возможны незначительные отклонения от проекта внедрения. Внедренная АС начинает функционировать на предприятии.

Исследовано понятие качества, основные положения теории качества и понятие «качество АС».

Введено и проанализировано понятие «качество» внедрения как процесса, определены характеристики качества внедрения.

Качество внедрения – совокупность свойств, обеспечивающих успешное внедрение АС.

К характеристикам качества внедрения относятся:

- количественные (надежность, эффективность);
- качественные (функциональная пригодность, применимость, системность: сопровождаемость, согласованность, гибкость).

Исследованы существующие модели и алгоритмы внедрения АС, в частности:

- показано, что отсутствует единая терминология и единый набор понятий, связанных с внедрением, отсутствуют четкие, формальные постановки задач внедрения;
- установлено, что отсутствует теоретическая основа внедрения АС и системный подход к проблеме внедрения;
- утверждается, что отсутствует общая методика внедрения в рамках автоматизированных систем для средних предприятий;
- отмечено, что методики не рассматривают понятие «качество» внедрения.

Сформулирован укрупненный алгоритм процесса внедрения АС на предприятии (см. рис. 3)

Разработана функция успешности внедрения:

$$\phi = f(K_1(t_1), \dots, K_k(t_1), \dots, K_Q(t_1), K_1(t_2), \dots, K_k(t_2), \dots, K_Q(t_z)), \quad (1)$$

где $K_k(t_i)$ - значение k -го параметра качества в i -ый момент времени.

$k = \overline{1, Q}$, где Q - число параметров качества; $i = \overline{1, Z}$, где Z - общее число моментов времени, дискретизированного по периодам, кратным минимальному кванту времени, зафиксированному в проекте внедрения (час, 4 часа, смена, сутки, неделя).

Сделана постановка задачи обеспечения качества внедрения:

$$\min(T_1^B + T_2^B + \sum_{j=1}^D (T_3^{B_j} + T_4^{B_j}) + T_5^B) = \min(T_{BH}) \quad (2)$$

при ограничениях

$$P_h(t_i) \leq P_{h\max}, \quad h = \overline{1, R}, \quad (3)$$

$$\sum_{h=1}^R S_{P_h} \leq S_{P\max}, \quad (4)$$

$$K_k(t_i) \geq K_{k\min}, \quad k = \overline{1, Q}, \quad i = \overline{1, Z}, \quad (5)$$

где $P_h(t_i)$ - объем используемого h -го ресурса, R - число ресурсов,
 $P_{h\max}$ - максимально возможный объем привлечения h -го ресурса,
 $S_{P\max}$ - максимально допустимая стоимость использования ресурсов,
 S_{P_h} - стоимость использования h -го ресурса,
 $K_k(t_i)$ - текущее значение k -го параметра качества, причем

$$K_k(t_i) = \min(K_k(t)), \quad t = (t_{i-1}, t_i] \quad (6)$$

$K_{k\min}$ - минимально допустимое значение k -го параметра качества.

T_1^B - время, необходимое при внедрении для анализа АС и предприятия.

T_2^B - время составления плана внедрения и распределения ресурсов,

$T_3^{B_j}$ - время выполнения j -го этапа внедрения АС в соответствии с разработанным планом,

$T_4^{B_j}$ - время анализа результатов выполнения j -го этапа внедрения АС в соответствии с разработанным планом,

$j = \overline{1, D}$, где D - количество последовательных этапов внедрения.

T_5^B - время анализа всех работ по внедрению АС.

Сформулированы требования к моделям и алгоритмам, подлежащим разработке в диссертации:

1. Универсальность в рамках систем оперативной обработки информации средних предприятий.
2. Системный подход к решению задач внедрения.
3. Работа в рамках единой методики внедрения АС на предприятиях, четкое определение терминов и понятий, связанных с внедрением.
4. Обеспечение решения задач оптимизации внедрения.
5. Простота сбора и подготовки исходных данных.
6. Обеспечение управления качеством внедрения.
7. Применимость на различных этапах внедрения, охват всех этапов.

Вторая глава (разработка моделей и алгоритмов обеспечения качества внедрения) посвящена разработке детального алгоритма внедрения АС и моделей и алгоритмов реализации его этапов.

Разработан детальный алгоритм процесса внедрения АС, выделены состав и содержание работ на этапах реализации алгоритма (см. рис. 4).

Показано, что в соответствии с разработанным алгоритмом задача обеспечения качества внедрения при сохраняющихся ограничениях (3-5)

может быть записана как
$$\min(T_4 + \sum_{j=1}^D T_{12}^j) \quad (7)$$

при условии

$$T_1 + T_2 + T_3 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8 + T_9 + T_{10} + T_{11} + \sum_{j=1}^D T_{13}^j + T_{14} \ll T_4 + \sum_{j=1}^D T_{12}^j \quad (8)$$

Разработан и описан алгоритм выбора вектора глобальных и локальных целей внедрения $\bar{A} = (\bar{A}^1, \dots, \bar{A}^i, \dots, \bar{A}^V)$, $\bar{A}^i = (a_1^i, \dots, a_{j'}^i, \dots, a_{j''}^i)$.

Исследованы существующие варианты создания группы внедрения, предложена методика формирования группы внедрения.

Разработан и описан алгоритм выбора критериев эффективности $\bar{E} = (E_0, \dots, E_i, \dots, E_W)$.

Предложен подход к сокращению времени выполнения анализа предметной области внедрения, рассмотрен соответствующий алгоритм.

Введено и исследовано понятие стратегии внедрения, предложены варианты классификаций стратегий внедрения, представлен качественный вид зависимостей параметров внедрения, определяющих выбор стратегии внедрения, разработан алгоритм выбора стратегии внедрения $\bar{S}^T = (S^T_1, S^T_2, S^T_3)$.

Введено и исследовано понятие тактики внедрения, предложены варианты классификации тактик внедрения, даны рекомендации по выбору тактик $\bar{T}^K = (T^K_1, T^K_2, T^K_3, T^K_4)$.

Исследована задача выбора способов интеграции АС и переноса данных, предложены методы ее решения, в частности, подход к решению проблемы наследования данных с помощью выделения и описания набором параметров единиц структуры данных $I_i^D = \{I_{i,1}^D, I_{i,2}^D, I_{i,3}^D, I_{i,4}^D, I_{i,5}^D\}$.

Введено и исследовано понятие критических точек внедрения, разработан алгоритм формирования множества критических точек внедрения $F^K = \{F_1, \dots, F_i, \dots, F_Y\}$.

Разработаны принципы выбора параметров качества внедрения $\bar{K} = (K_1, \dots, K_k, \dots, K_Q)$, описана методика формирования набора параметров качества. Выявлены объекты уязвимости, влияющие на качество внедрения, внутренние и внешние источники угроз качеству, методы снижения влияния угроз и повышения качества, возможные последствия проявления угроз,

сведенные в схему угроз качеству внедрения и методов их предотвращения (см. рис. 5).

Разработана графовая модель представления плана работ по внедрению (см. рис. 6), описаны характеристики графа, состав и параметры дуг, соответствующих работам - $\{j; m'; L^{m'}; O^{m'}; R^{m'}; K^{m'}\}$, где j - тип дуги, m' - номер дуги, $L^{m'}$ - вектор характеристик длительности, $O^{m'}$ - ответственный за выполнение работы, $R^{m'}$ - вектор объемов требуемых ресурсов, $K^{m'}$ - вектор требуемых значений параметров качества; и вершин, соответствующих событиям - $\{i; n'; O^{n'}; K^{n'}\}$, где i - тип вершины, n' - номер вершины, $O^{n'}$ - ответственный за достижение вершины, $K^{n'}$ - вектор значений требуемых параметров качества. Описан алгоритм построения общего графа внедрения и графа с вариантами выполнения работ. На основании графа внедрения уточнено и проанализировано понятие успешности внедрения.

Предложена и описана организация управления процессом внедрения, рассмотрены уровни принятия решений. Исследованы цели и методы оперативного анализа параметров качества внедрения.

Разработан алгоритм анализа успешности и эффективности внедрения. Для анализа эффективности внедрения предложено использовать введенный

$$\text{обобщенный показатель эффективности: } E^r = \frac{\sum_{i=1}^w \tilde{h}_i \frac{e_i^r}{e_i}}{\sum_{i=1}^w \tilde{h}_i}, \quad (9)$$

где $\tilde{e} = (e_0, \dots, e_1, \dots, e_w)$ - вектор требуемых значений параметров эффективности, $\tilde{e}^r = (e_0^r, \dots, e_1^r, \dots, e_{w,x}^r)$ - вектор полученных в результате внедрения значений параметров эффективности, $\tilde{h} = (\tilde{h}_0, \dots, \tilde{h}_1, \dots, \tilde{h}_w)$ - вектор коэффициентов значимости критериев эффективности.

Третья глава (Разработка методики обеспечения качества внедрения АС оперативной обработки информации на средних предприятиях) посвящена доказательству соответствия предложенных методов и алгоритмов модели обеспечения качества внедрения.

Рассмотрены соответствие процесса внедрения разработанному и детально проанализированному алгоритму как реализация модели обеспечения качества внедрения, а совокупность разработанных алгоритмов, методов, соответствующий им понятийный и математический аппарат - как система качества.

Проведено логическое доказательство соответствия разработанных в рамках представленного алгоритма внедрения алгоритмов, методов и моделей, соответствующих его этапам, международным и отечественным стандартам качества. Показано, что разработанные методы не противоречат

стандартам качества; ключевые подходы к организации работ соответствуют требованиям стандартов качества.

Таким образом, разработана методика обеспечения качества внедрения АС оперативной обработки информации на средних предприятиях, выполнен анализ связи предложенных моделей и алгоритмов.

Исследована проблема получения входных данных модели обеспечения качества внедрения.

Разработаны методы получения и оценки входных данных для рассматриваемой модели внедрения. Предложены методы обработки экспертных оценок, основанные на определении степени компетентности экспертов, на проверках согласованности оценок, формировании групповых оценок. В частности предложен следующий рекуррентный способ оценки компетентности экспертов.

Среднее значение показателей t -го приближения:

$$x_i^{(t)} = \sum_{k=1}^N x_{ik} \bar{q}_k^{-(t-1)} \quad (10)$$

Значения коэффициентов компетентности экспертов t -го приближения с учетом полученных векторов $x_i^{(t)}$ оценок показателей:

$$q_k^{(t)} = \sum_{i=1}^m x_{ik} x_i^{(t)} \quad (11)$$

Относительные показатели t -го приближения коэффициентов компетентности:

$$\bar{q}_k^{(t)} = \frac{q_k^{(t)}}{\sum_{i=1}^N q_i^{(t)}}, \quad (12)$$

где $X = \|x_{ij}\|$ - исходная матрица экспертных оценок, $x_{ij} > 0, i = \overline{1, m}; j = \overline{1, N}$, m - число оцениваемых показателей, N - число экспертов.

Для предложенного способа оценки компетентности экспертов доказана лемма о сходимости коэффициентов компетентности экспертов.

Исследована проблема обеспечения достоверности информации при наследовании данных старых АС. Обоснована необходимость решения задачи обеспечения достоверности информации.

Используемые обозначения сведены в табл. 1.

P_j - вероятность ошибки j -го процесса - определяется на основе вероятностей ошибок во входных данных, полученных из множества инцидентных процессов P_k , где $k = 1, \dots, z$. z - число процессов, инцидентных данному j -му, и вероятностей возникновения ошибок в реализуемых процедурах. Вероятность возникновения ошибок во входных процедурах определяется набором применяемых средств повышения достоверности θ .

$$P_j = 1 - \left(\prod_{i=1, n} (1 - q_{i,j}^0 \cdot \prod_{W_j \in \theta} q_{i,j}^{W_j}) \right) \cdot \prod_{k=1, z} (1 - P_k) \quad (13)$$

при $q_{i,j}^0 \neq 0$.

Каждое P_k определяется аналогично, для первичных процессов выражение принимает вид:

$$P_j = 1 - \left(\prod_{i=1,n} (1 - q_{i,j}^0) \cdot \prod_{w_j \in \theta} \frac{q_{i,j}^y}{q_0^y} \right) \quad (14)$$

Предложен алгоритм обеспечения достоверности информации при внедрении АС (см. рис. 7).

Четвертая глава (Автоматизация методики внедрения АС) посвящена практической реализации разработанной методики обеспечения качества внедрения АС.

Разработана автоматизированная система поддержки внедрения, которая включает в себя средства ввода-вывода и обработки данных о внедрении АС.

На основании разработанного комплекса моделей и алгоритмов внедрения АС разработана практическая методика обеспечения качества внедрения.

Сформулированы рекомендации по применению методики и системы на этапах внедрения АС.

Рассмотрен пример практической реализации методики - внедрение реальной АС: подсистемы «Платежные документы» АС «Сетевая бухгалтерия» ООО «Компания ОЛНИКС» на предприятии ОАО «ДСК-3». В частности, решены задачи формулирования целей, критериев эффективности внедрения, выбора стратегии, тактик внедрения, алгоритмов наследования данных и интеграции с другими АС, составления плана внедрения, оперативного контроля процесса внедрения, оценки результатов внедрения.

Исследованы предложенные в диссертации модели и алгоритмы на базе результатов практического применения методики. Рассмотрено практическое внедрение подсистем складского учета без применения методики внедрения и с ее применением. Проведен сравнительный анализ выполнения этапов внедрения АС в соответствии с разработанной методикой и без ее использования (см. рис.8.).

Убедительно показано, что результаты практической реализации полностью подтвердили правильность разработанной методики и научные положения, развитые в диссертационной работе.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

В приложении приведен краткий словарь используемых понятий.

Основные результаты.

1. Проведен анализ особенностей внедрения АС оперативной обработки информации на средних предприятиях.
2. Введено понятие «качество» внедрения как процесса, разработаны и исследованы характеристики качества внедрения.
3. Разработан алгоритм организации процесса внедрения, учитывающий необходимость обеспечения качества внедрения.

4. Разработаны модели и алгоритмы обеспечения качества выполнения этапов алгоритма внедрения.
5. Разработаны методы управления качеством при реализации работ в соответствии с планом внедрения.
6. Разработана методика внедрения АС оперативной обработки информации на средних предприятиях.
7. Разработанные в диссертации модели и алгоритмы реализованы в системе поддержки внедрения АС.
8. Разработана практическая методика обеспечения качества внедрения АС оперативной обработки информации на средних предприятиях.
9. Практическое применение и результаты внедрения предложенных в диссертации моделей и алгоритмов показали эффективность разработанной методики.

Результаты диссертационной работы внедрены в ООО «Компания ОЛНИКС». Практическое применение разработанной методики проводилось при внедрении подсистем разработанной компанией АС «Сетевая бухгалтерия» на следующих предприятиях:

1. ОАО «Сварочно-Монтажный Трест» (г. Москва), все модули «Сетевой бухгалтерии»;
2. ГУП МПК «Крекер» (г. Москва), все модули «Сетевой бухгалтерии»;
3. ОАО «ДСК-3» (г. Москва), все модули «Сетевой бухгалтерии»;
4. «РКК «Энергия» (г. Королев), подсистемы учета кадров и заработной платы;
5. ЗАО «Северная звезда» (г. Москва), подсистема «Склад».

В среднем применение методики обеспечило сокращение сроков внедрения на 15% и денежных затрат на 10 %.

Также успешное внедрение АС обработки данных собственной разработки в соответствии с разработанной методикой было проведено МАОПО «Народная память о защитниках Отечества».

Основное содержание диссертации отражено в следующих печатных работах:

1. Липкин Д.И., Максаков А.А., Кузовлев В.И. Обеспечение достоверности информации в системах электронной коммерции // Проблемы построения и эксплуатации систем обработки информации и управления / Под ред. В.М. Черненко (М.). – 2001. – №2. – С. 131-136.

2. Максаков А.А. Обеспечение качества внедрения автоматизированных систем оперативной обработки информации. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 15 с. (Деп. в ВИНТИ 26.10.2004, № 1675-В2004)

3. Максаков А.А. Проблемы внедрения систем оперативной обработки информации на отечественных средних предприятиях // Информатика и

системы управления: Сб. трудов молодых ученых, аспирантов и студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана (М.). – 2004. – №2. – С. 102-112.

4. Максаков А.А. Стратегии внедрения автоматизированных систем обработки информации на предприятиях. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 12 с. (Деп. в ВИНТИ 26.10.2004, № 1676-B2004)

5. Максаков А.А., Огнев Д.В. Некоторые вопросы анализа естественно-языковых описаний предметных областей // Интеллектуальные технологии и системы: Сборник статей аспирантов и студентов / Сост. и ред. Ю.Н. Филиппович (М.). – 1999. – №2. – С. 169-190.

Таблица 1.

Используемые обозначения для определения достоверности информации

Входные показатели процессов	M	Число процессов
	χ	Множество целевых процессов
	$Q_1, \dots, Q_i, \dots, Q_n$	Множество типовых ошибок
	N	Число типовых ошибок
	$q_{1,1}^0, \dots, q_{n,1}^0, \dots, q_{1,m}^0, \dots, q_{n,m}^0$	Вероятности возникновения типовых ошибок на каждом из элементов процесса
Выходные показатели процессов	$L_1, \dots, L_r, \dots, L_m$	Интенсивности процессов
	$E_1, \dots, E_r, \dots, E_m$	Цена ошибки
Средства повышения достоверности	$W_1, \dots, W_t$	Множество возможных СПД
	$S_1, \dots, S_t$	Стоимость эксплуатации СПД
	$q_{1,1}^1, \dots, q_{n,1}^1, \dots, q_{1,m}^1, \dots, q_{n,m}^1, \dots, q_{1,1}^t, \dots, q_{n,1}^t, \dots, q_{1,m}^t, \dots, q_{n,m}^t$	Вероятности возникновения типовых ошибок при применении СПД
	θ	Множество применяемых СПД



Рис. 1. Результаты внедрений АС

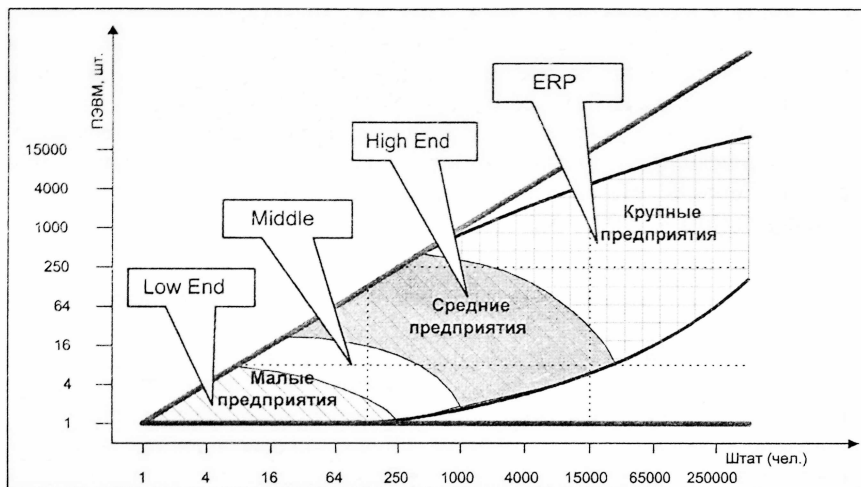


Рис. 2. Классификация предприятий и АС

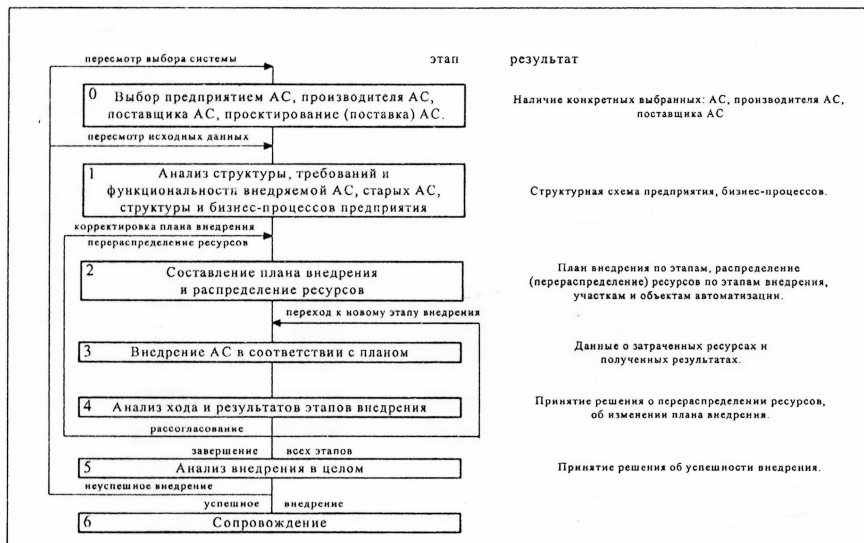


Рис. 3. Укрупненный алгоритм процесса внедрения АС на предприятии

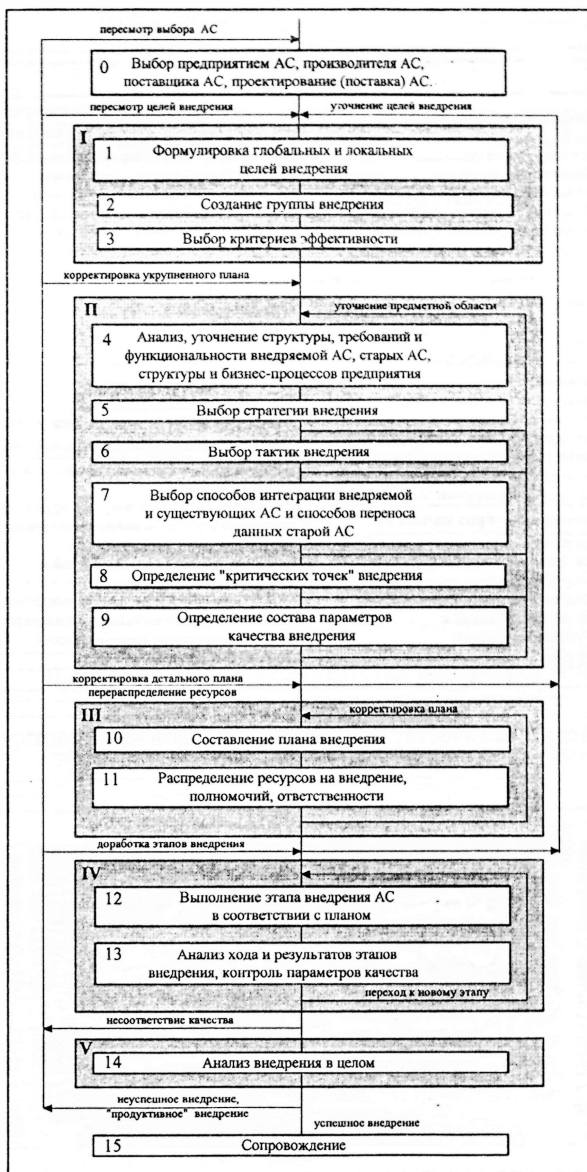


Рис. 4. Детальный алгоритм внедрения АС оперативной обработки информации на среднем предприятии



Рис. 5. Схема угроз качеству внедрения и методов их предотвращения

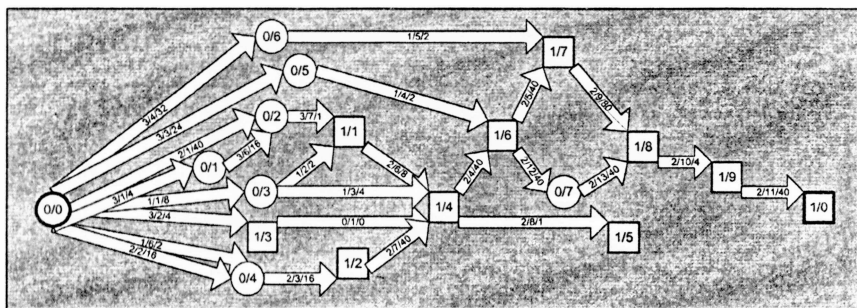


Рис.6. Общий граф внедрения

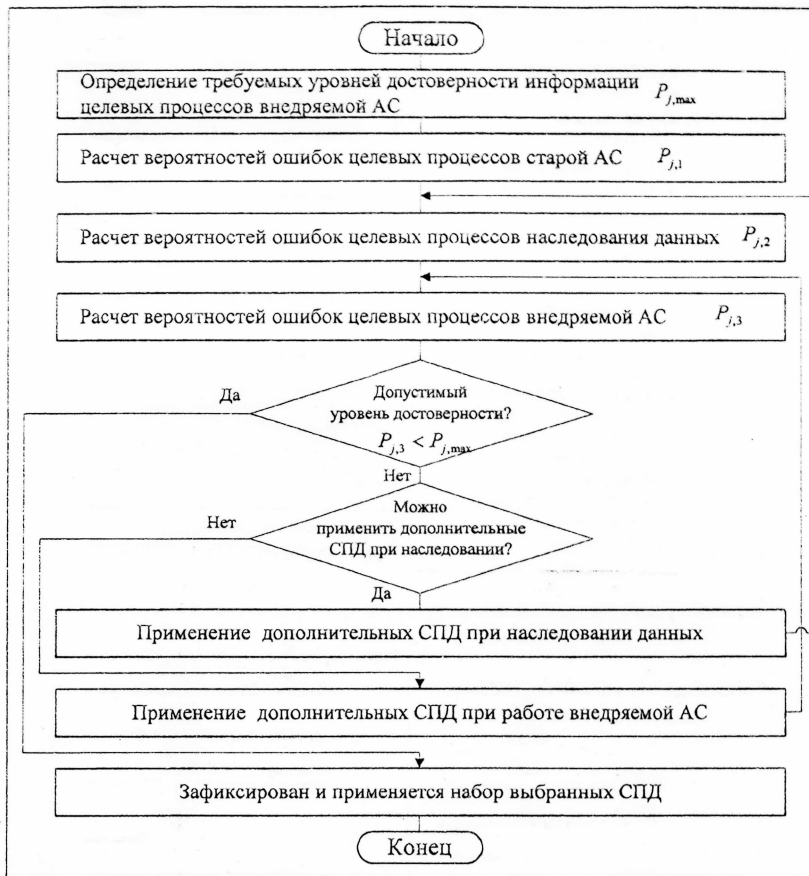


Рис. 7. Алгоритм обеспечения достоверности информации при внедрении

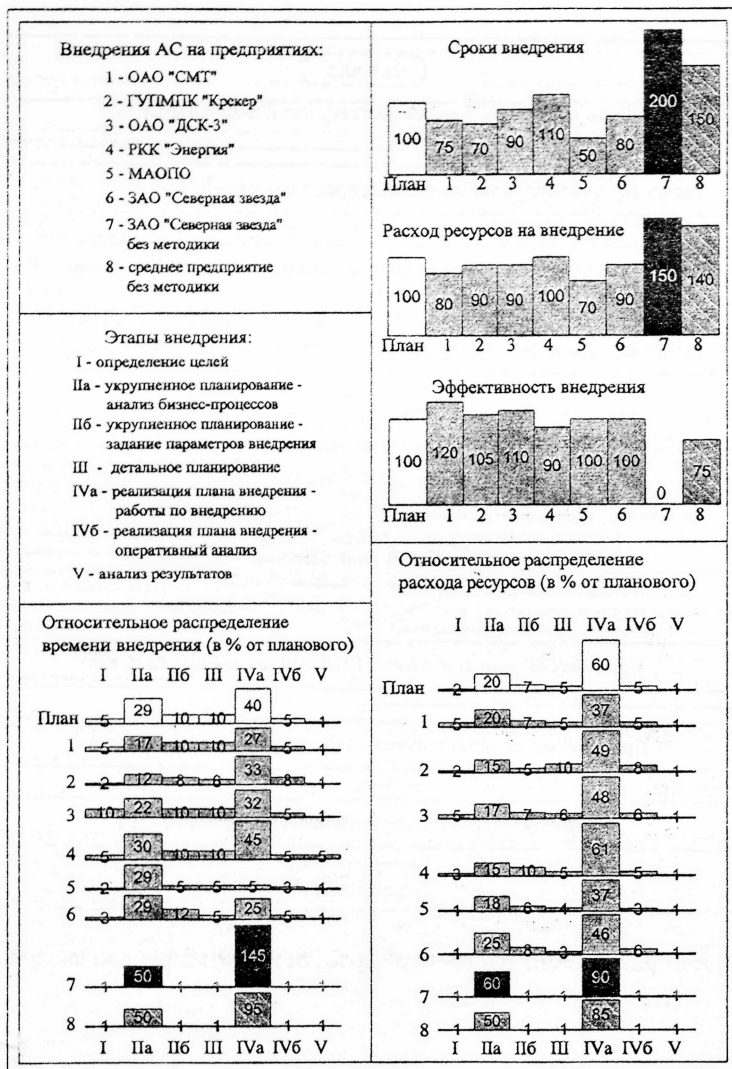


Рис. 8. Сравнение этапов внедрения АС в соответствии с разработанной методикой и без ее использования