

На правах рукописи

БОЛСУНОВСКАЯ МАРИНА ВЛАДИМИРОВНА

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ  
ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ МАЛЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Специальность 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка  
информации (информатика)

Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Санкт-Петербург

2002

Диссертация выполнена в Санкт-Петербургском Государственном Политехническом Университете

Научный руководитель:

д.т.н., профессор Денисов Анатолий Алексеевич

Официальные оппоненты:

д.т.н., профессор Фомин Борис Федорович

к.т.н., доцент Широкова Светлана Владимировна

Ведущая организация:

Медицинская Академия Последипломного Образования, г. Санкт-Петербург

Защита состоится " 13 " февраля 2003г. в 16<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 212.229.18 при Санкт-Петербургском Государственном Политехническом Университете, по адресу: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29, 9 уч. корп., 325 а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета

Автореферат разослан "05 " января 2003г.

Ученый секретарь

диссертационного совета \_\_\_\_\_ /Шашихин В.Н./

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** В современных условиях особое значение приобретает развитие среднего и мелкого предпринимательства, малого бизнеса. Именно малые предприятия (МП), не требующие крупных стартовых инвестиций и гарантирующие высокую скорость оборота ресурсов, способны наиболее быстро и экономно решать проблемы реструктуризации экономики, формирования и насыщения рынка потребительских товаров и услуг. Для обеспечения оперативного реагирования на изменение конъюнктуры рынка необходимо эффективное управление МП.

Существенную роль в организации деятельности МП играет автоматизация управления технологическими и организационными процессами.

В работах по данному направлению основное внимание уделялось автоматизации оперативного и бухгалтерского учета и финансового анализа. В то же время, учитывая динамичный характер функционирования МП, необходимы более тщательные исследования, связанные с системной постановкой задачи управления МП как самоорганизующейся системой и разработкой автоматизированных информационных систем МП с учетом требований конкретных предприятий.

Поэтому становится актуальной методическая и автоматизированная поддержка принятия решений в системах управления МП в процессе их проектирования и функционирования, возникает научно-техническая задача создания научно-обоснованного механизма автоматизированной поддержки процесса управления МП.

Таким образом, данная диссертационная работа, посвященная исследованию и разработке моделей для автоматизации принятия решений в системах управления малыми предприятиями, является актуальной.

**Объект исследования:** Система управления малым предприятием в непромышленной сфере.

**Предмет исследования:** Модели определения потребности в услугах, модели диагностических процессов, модели анализа производственно-хозяйственной деятельности и оптимизации финансовых потоков.

**Целью диссертации** является разработка моделей и автоматизированных процедур для системного решения задач принятия решений в системе управления МП в процессе их создания и функционирования.

Для реализации поставленной цели решаются следующие **задачи**:

1. Разработка автоматизированных информационных систем малых предприятий (АИС МП) с учетом требований конкретных предприятий, а именно:

1.1. Разработка структуры функциональной части АИС МП (ФЧ АИС МП) и выбор на ее основе первоочередных задач автоматизации.

1.2. Выбор наиболее значимых задач в подсистемах АИС МП и управление последовательностью их проектирования и внедрения.

2. Исследование и разработка моделей принятия решений в системе управления созданием и функционированием МП, а именно:

2.1. Создание системы организации сложной экспертизы для определения потребностей в услугах, базирующейся на использовании системно-структурных методов и информационного подхода к моделированию систем.

2.2. Разработка моделей и автоматизированных процедур управления диагностическими процессами МП.

2.3. Разработка моделей управления технологическим процессом изготовления изделий.

2.4. Разработка оптимизационных моделей и автоматизированных процедур анализа производственно-хозяйственной деятельности.

**Методы исследования.** Исследования, проводимые в работе, основаны на применении методов и моделей системного анализа, и в частности: методов теории вероятности, математической статистики, теории оптимизации, теории надежности, методик структуризации целей и функций систем, методов исследования многоуровневых иерархических систем М.Месаровича, информационного подхода А.А.Денисова, метода решающих матриц Г.С.Поспелова.

**Научные результаты и их новизна.**

1. На основе структуризации и анализа целей и функций МП научно-техническая задача управления созданием и функционированием МП поставлена комплексно - от управления выбором структуры МП и процессом функционирования до управления разработкой функциональной части автоматизированной информационной системы МП (ФЧ АИС МП).
2. Предложена базирующаяся на использовании системно-структурных представлений модель решения задачи выбора структуры ФЧ АИС МП, позволяющая осуществлять выбор наиболее значимых задач в подсистемах АИС МП и первоочередных задач автоматизации управления МП.
3. Впервые разработана и исследована формализованная информационная модель анализа потребностей в услугах в пределах города, разделенного на районы, с использованием метода исследования многоуровневых иерархических структур М.Месаровича и информационного подхода к анализу систем А.А.Денисова.
4. Предложена и исследована модель управления технологическим процессом изготовления медицинского изделия, основу которой составляет способ приготовления изделия и среды для его хранения (зарегистрирован патентом №2083105).
5. Разработаны и исследованы модели для автоматизации управления диагностическими процессами на основе использования системно-структурных представлений, методов математической статистики дискретной математики Заде и теории надежности.
6. Разработана и исследована модель для анализа и оптимизации финансово-хозяйственной деятельности, основу которой составляет использование

методик решения задач обратной интерполяции функции со многими переменными в сочетании с методами структуризации и экспертных оценок.

**Достоверность результатов.** Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается исследованием и обоснованием выбора методов при разработке моделей организации сложных экспертиз; корректным использованием методов моделирования, апробацией работы в виде докладов на Всероссийских и Международных конференциях и публикаций в научных изданиях; реализацией основных из предложенных моделей в частных медицинских организациях.

**Практическая ценность и реализация работы.**

1. Предложенный в работе комплексный подход к управлению МП реализован на сквозном примере управления частной медицинской практикой, и в то же время показана возможность его применения для управления другими малыми предприятиями в непроизводственной сфере.

2. Для реализации предложенных в работе моделей разработаны подсистемы АИС частной медицинской практики и рекомендации по их применению.

3. Результаты работы экспериментально внедрены в 3-х частных медицинских организациях в г. Санкт-Петербурге.

**Апробация работы.** Основные результаты работы доложены и обсуждены на 9 научных конференциях. При реализации разработанных подсистем АИС для частной медицинской практики доказана реализуемость и практическая эффективность подходов, развитых в данной диссертации.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 14 работ, в том числе патент на изобретение.

**Структура и объем работы:** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 78 наименований, и приложения. Диссертация содержит 231 страницу текста, 32 рисунка и 43 таблицы.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы основные цели работы и основные положения, дан краткий обзор содержания диссертации по главам.

В первой главе проведен анализ существующих работ по управлению МП непроизводственной сферы, управлению разработками автоматизированных систем управления и систем поддержки принятия управленческих решений.

Во второй главе для обеспечения объективного многофакторного анализа и оценки системы управления МП в процессе функционирования предложена и организована сложная экспертиза с использованием модифицированной методики ПАТТЕРН оценки функций управления по критериям относительной важности, "срок разработки" и частоты выполнения, разработана структура целей и функций системы управления. Предложена

методика разработки и оценки ФЧ АИС МП, сформирована структура ФЧ АИС МП и определены первоочередные задачи автоматизации.

В третьей главе поставлена задача разработки системы поддержки принятия решений при выборе направления деятельности предприятия в пределах города, разделенного на районы, для решения которой разработаны формализованные модели анализа потребности в услугах, алгоритмы и средства компьютерного моделирования с использованием методов структуризации, моделей М.Месаровича и информационного подхода А.А.Денисова. Разработаны и исследованы оптимизационные модели выбора направления деятельности малого предприятия в сфере медицинских услуг.

В четвертой главе предложены и исследованы модели для управления процессом диагностики (поверки) используемого в технологическом процессе оборудования и автоматизированная процедура для принятия решений на примере средств функциональной и лабораторной диагностики. Разработана и исследована модель и автоматизированная процедура для проведения скрининговых исследований для диагностики и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний на основе Фрамингемского исследования. Предложена и исследована модель управления технологическим процессом изготовления медицинского изделия, на основе оригинального способа приготовления медицинского изделия и среды для его хранения, зарегистрированных патентом № 2083105, с использованием методик структуризации целей и функций и методов математической статистики.

В пятой главе для анализа организационной деятельности МП разработана модель и автоматизированная процедура для анализа финансово-хозяйственной деятельности МП, предложена модель организации сложной экспертизы деятельности МП потребителями и заказчиками услуг с использованием модифицированного метода решающих матриц Г.С.Поспелова и методики ПАТТЕРН и методика совершенствования организационной структуры МП.

В заключении приводятся основные результаты и выводы, полученные в диссертационной работе.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ.

1. Методика разработки и оценки структуры функциональной части автоматизированной информационной системы для управления МП.

Предложена методика разработки и анализа структуры ФЧ АИС для управления МП на протяжении всего жизненного цикла.

Сделан вывод о необходимости совместного использования методик структуризации для обеспечения целостности и иерархичности построения системы управления МП с учетом особенностей управления МП.

Разработана и исследована модель организации сложной экспертизы системы управления МП с использованием методик структуризации и модифицированной методики ПАТТЕРН.

В результате одно- и многокритериального анализа получены экспертные оценки функций управления по критериям относительной важности, "срок разработки" и частоты выполнения с учетом их весовых коэффициентов.

Полученные оценки дают возможность руководителям МП принять обоснованное решение о выборе функций для детального изучения, анализа и контроля в текущий момент времени в зависимости от этапа развития предприятия и особенностей его функционирования.

Проведен анализ факторов, оказывающих влияние на принятие решений в системе управления в процессе создания и развития МП в условиях неопределенности рыночной экономики и сделан вывод о необходимости мониторинга состояния рынка и своевременной корректировки объемов оказываемых услуг и их номенклатуры, работоспособности оборудования, эффективности технологического процесса, результатов производственной и финансово-хозяйственной деятельности на протяжении всего жизненного цикла МП.

На основании полученных данных сформирована структура ФЧ АИС МП (рис.1), определены четыре комплекса задач для первоочередной автоматизации, выбраны наиболее значимые задачи для основных подсистем АИС "Рынок", "Диагностика медицинской техники", "Скрининг", "Технология" и "Прибыль", для которых разработаны модели автоматизации управления, базирующиеся на использовании сочетания методов формализованного анализа и методов организации сложных экспертиз.

## 2. Многоуровневая иерархическая модель сложной экспертизы анализа потребности в услугах.

В большинстве реальных ситуаций проблема выбора сферы деятельности и видов услуг решается простыми экспертными методами. Однако при принятии решения об изменении объема услуг и их видов повышаются требования к тщательности анализа внешних и собственных факторов, в условиях которых происходит создание и развитие МП. Трудности оценки эффективности выбора номенклатуры услуг связаны также с тем, что некоторые виды услуг не имеют аналогов и предыстории развития. Кроме того, актуальными являются оценки относительного преимущества оказания одного вида услуг относительно другого в различных секторах рынка в конкретный момент. При этом очевидно, что полученный эффект не всегда может быть выражен в денежном исчислении. В результате возникает необходимость создания модели организации сложной экспертизы анализа потребности в услугах.

Многоуровневая иерархическая модель анализа потребности в услугах модели для АИС "Рынок" разработана на основе совместного использования методов структуризации, позволяющих расчленив начальную неопределенность при выборе вида услуг на более обозримые части, методов исследования многоуровневых иерархических структур М.Месаровича с целью

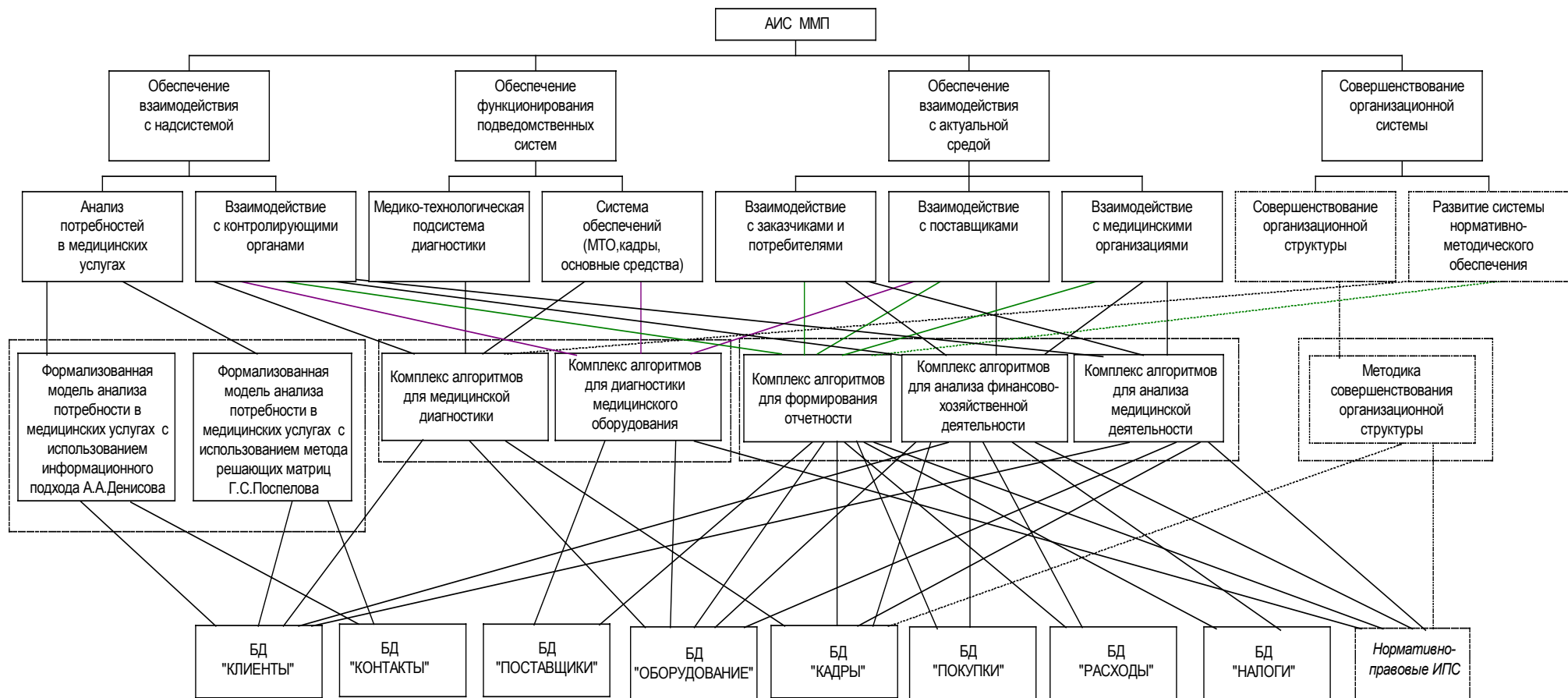


Рис.1 Обобщенная структура ФЧ АИС ММП



многоуровневого представления модели типа "слоев", и информационного подхода А.А.Денисова, позволяющего приводить разнородные критерии (количественные и качественные) к единым информационным единицам, что помогает их сопоставлять и получать оценки потребности в различных видах услуг для сравнительного анализа.

Исследована существующая структура города, разработана система признаков структуризации предприятий и организаций непроизводственной сферы деятельности по видам деятельности, формам собственности, административным районам, в которых расположен офис организации и осуществляется деятельность, по категориям потребителей услуг на примере медицинских услуг.

Все учреждения города разделены по видам деятельности. Весь перечень услуг представляет собой массив  $(i=1,v)$ , где в  $i$ -ю службу входят предприятия государственной, муниципальной и частной форм собственности.

Для анализа рынка  $i$ -ой услуги на основе анализа взаимодействия МП со сложной средой сделана выборка государственных, муниципальных и частных предприятий, оказывающих данную услугу. Для проведения сегментации рынка в качестве сегмента выбирается  $k$ -ый административный район ( $k=1,m$ ).

Согласно условиям оказания услуг, учреждения всех форм собственности могут оказывать услуги на всей территории города. В связи с этим предприятия, зарегистрированные в одном районе, могут оказывать услуги в любом районе города. В общем случае для описания ситуации на рынке  $i$ -ой услуги в  $k$ -ом районе учитываем выборку учреждений всех форм собственности, зарегистрированных в различных районах города.

Для анализа сегментов рынка услуг, оказываемых государственными, муниципальными и частными учреждениями в различных районах города с учетом их взаимного влияния, использованы информационные модели, базирующиеся на оценке обеспеченности услугами  $i$ -го вида одного жителя  $k$ -го района  $H^i_k$ :

$$H^i_k = J^i_k / n^i_k, \quad (1)$$

где  $n^i_k$  - численность населения  $k$ -го района города, которому оказывается услуга  $i$ -го вида;

$J^i_k$  - информация об услуге  $i$ -го вида в  $k$ -ом районе города, измеряемая в относительных единицах.

Информация об услугах на рынке может быть охарактеризована двумя показателями: количеством услуг или количеством должностей сотрудников для оказания услуг в зависимости от вида. В рассматриваемой ниже модели использован показатель количества услуг  $i$ -го вида  $J^i_k$ :

$$J^i_k = A^i_k / \Delta A^i_k, \quad (2)$$

где  $\Delta A_k^i$  - минимальное количество услуг  $i$ -го вида в  $k$ -ом районе, интересующее потребителя услуг, которое определяет единицу измерения  $A_k^i$ .

Для данного исследования  $\Delta A_k^i$  целесообразно принять равной одной услуге.

Согласно информационному подходу А.А.Денисова, рыночная ситуация без учета количества услуг в конкретный момент может быть описана следующим образом:

$$\begin{aligned} N_{11}^i &= f(N_{11}^i, N_{12}^i, N_{13}^i, \dots, N_{1k}^i, \dots, N_{1s}^i, \dots, N_{1m}^i), \\ N_{21}^i &= f(N_{21}^i, N_{22}^i, N_{23}^i, \dots, N_{2k}^i, \dots, N_{2s}^i, \dots, N_{2m}^i), \\ N_{31}^i &= f(N_{31}^i, N_{32}^i, N_{33}^i, \dots, N_{3k}^i, \dots, N_{3s}^i, \dots, N_{3m}^i), \\ &\dots \\ N_{k1}^i &= f(N_{k1}^i, N_{k2}^i, N_{k3}^i, \dots, N_{kk}^i, \dots, N_{ks}^i, \dots, N_{km}^i), \\ &\dots \\ N_{m1}^i &= f(N_{m1}^i, N_{m2}^i, N_{m3}^i, \dots, N_{mk}^i, \dots, N_{ms}^i, \dots, N_{mm}^i), \end{aligned} \quad (3)$$

Совокупность зависимостей (3), отражающая взаимосвязь и взаимозависимость всех элементов информационной модели, для данной задачи может быть интерпретирована следующим образом:

$N_{11}^i, N_{21}^i, N_{31}^i, \dots, N_{k1}^i, \dots, N_{m1}^i$  - обеспеченность  $i$ -ой услугой в  $k$  районе города ( $k=1, m$ ).

Обеспеченность услугой  $i$ -го вида в  $k$ -ом районе определяется зависимостью:

$$N_{k1}^i = f(N_{k1}^i, N_{k2}^i, N_{k3}^i, \dots, N_{kk}^i, \dots, N_{ks}^i, \dots, N_{km}^i), \quad (4)$$

где  $i$  - вид услуги;

$N_{kk}^i$  - собственная обеспеченность  $k$ -го района услугой  $i$ -го вида, т.е. возможность оказания  $i$ -ой услуги учреждениями, зарегистрированными в  $k$ -ом районе;

$N_{k1}^i, N_{k2}^i, N_{k3}^i, N_{km}^i$  - изменение обеспеченности  $k$ -го района при наличии на рынке учреждений из других районов города.

Итоговая обеспеченность одного жителя  $k$ -го района услугой  $i$ -го вида  $N_{k1}^i$  определяется как алгебраическая сумма элементов:

$$N_{k1}^i = N_{k1}^i + N_{k2}^i + N_{k3}^i + \dots + N_{kk}^i + \dots + N_{ks}^i + \dots + N_{km}^i, \quad (5)$$

где  $m$  - число районов;

$N_{ks}^i$  - изменение обеспеченности одного жителя  $k$ -го района услугами  $i$ -го вида при оказании услуг  $i$ -го вида учреждениями, зарегистрированными в  $s$ -ом районе;

$N_{kk}^i$  - собственная обеспеченность одного жителя  $k$ -го района услугами  $i$ -го вида при оказании услуг учреждениями, зарегистрированными в  $k$ -ом

районе.

Предложена формализованная многоуровневая иерархическая модель определения обеспеченности  $H_k^{id}$  различных категорий населения всех районов города, разделенного на  $m$  районов, в каждом  $s$ -ом районе города общей численностью населения  $n_s$  зарегистрировано  $m_{ps}^i$  учреждений различных форм собственности  $p$ , оказывающих услуги  $i$ -го вида и характеризующихся количеством услуг  $J_{psl}^i$ , их распределением по районам и по категориям населения.

Обобщенная формула для вычисления  $H_k^{id}$  имеет вид:

$$H_k^{id} = \sum_{s=1}^m \sum_{p=1}^r \sum_{l=1}^{m_{ps}^i} \frac{X_{pksl}^{id} * S_{pksl}^i * J_{psl}^i}{n_k * K_k^d} \quad (6)$$

где  $J_{psl}^i$  - количество услуг  $i$ -го вида, оказанных населению  $l$ -ым учреждением  $p$ -го вида собственности, зарегистрированном в  $s$ -ом районе;

$m_{ps}^i$  - число учреждений  $p$ -го вида собственности, зарегистрированных в  $s$ -ом районе, для оказания услуги  $i$ -го вида;

$X_{pksl}^{id}$  - коэффициент, показывающий распределение услуг  $i$ -го вида  $l$ -ого учреждения  $p$ -го вида собственности, зарегистрированном в  $s$ -ом районе, по категориям населения  $k$ -го района;

$S_{pksl}^i$  - коэффициент, показывающий долю услуг  $i$ -го вида, оказываемых населению  $k$ -го района  $l$ -ым учреждением  $p$ -го вида собственности, зарегистрированным в  $s$ -ом районе;

$n_k$  - численность населения  $k$ -го района;

$K_k^d$  - коэффициент, показывающий какую долю от населения  $k$ -го района составляет  $d$ -ая категория.

Рассмотренный подход к определению суммарной обеспеченности населения города различными услугами можно представить приведенной на рис. 2 последовательностью этапов вычислений. Предлагаемая модель, представляющая собой систему  $(m+v+f)$  уравнений, вычисляемых по формуле (6), позволяет определить собственную обеспеченность всех категорий населения районов города различными услугами, изменения собственной обеспеченности благодаря взаимовлиянию учреждений, зарегистрированных в других районах, на обеспеченность населения района услугами, получить распределение обеспеченности населения города услугами в зависимости от района города, вида услуг и категории населения, что дает возможность получения более точных оценок обеспеченности населения услугами по сравнению с существующими статистическими оценками. Использование информационного подхода А.А.Денисова при создании модели организации сложной экспертизы состояния рынка услуг во-первых, благодаря измерению

$H_i$  в битах позволяет получать обобщенные оценки обеспеченности услугами как результат алгебраической суммы, во-вторых, при изменении любого уровня структуры - добавлении новой или удалении имеющейся составляющей - не требуется проведения переоценки всех уровней структуризации, оценки пересчитываются на этапе вычислений, так как информационный подход позволяет использовать нормирование только на этапе обработки оценок.

На основании полученных оценок обеспеченности населения услугами осуществляется выбор перспективного направления деятельности, вида услуг, определяется оптимальный объем данного вида услуг, обеспечивающий соответствие потребности и обеспеченности населения услугами данного вида.

Разработана автоматизированная система поддержки принятия решений при управлении выбором видов и объемов услуг по предложенной системе критериев на основе полученных оценок обеспеченности.

Результаты компьютерного моделирования динамики состояния рынка кардиологических медицинских услуг в зависимости от характера распределения по районам города и категориям населения оказываемых учреждениями различных форм собственности видов услуг представлены в табличной и графической форме.

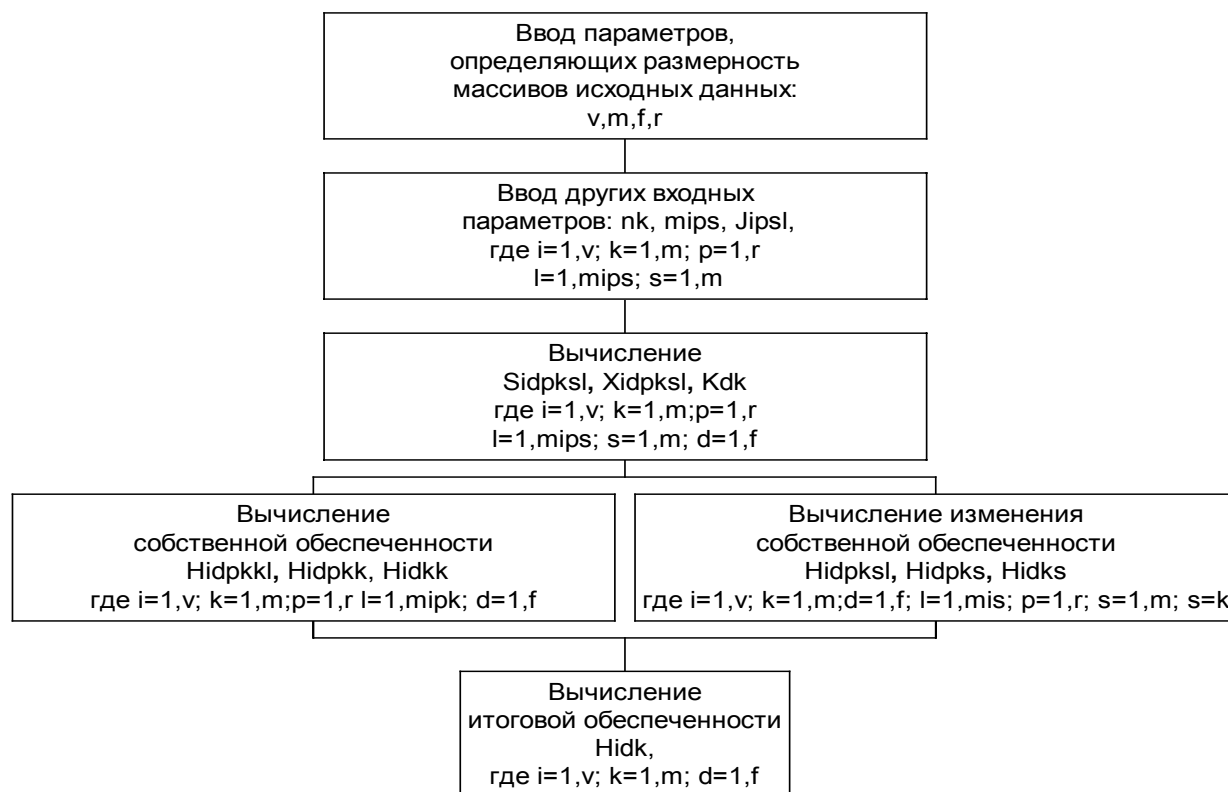


Рис. 2. Этапы определения суммарной обеспеченности категорий населения услугами

### 3. Две модели управления диагностическим процессом.

Для АИС "Диагностика медицинской техники" предложена модель диагностики (поверки) оборудования для медицинского предприятия кардиологического профиля на примере средств функциональной и

лабораторной диагностики, разработан комплекс алгоритмов и автоматизированных диалоговых процедур для поддержки принятия решения при проведении диагностики.

Разработаны сроки, операции, средства, условия и требования безопасности при проведении первичной и периодической диагностики медицинской аппаратуры для принятия решения о пригодности аппаратуры к применению.

В ходе исследования определены обязательные этапы проведения поверки, в том числе, внешний осмотр оборудования и определение метрологических характеристик, состав основных и вспомогательных средств поверки и анализируемых метрологических характеристик в зависимости от вида и сложности диагностического оборудования.

Предложенная методика проведения поверки медицинской измерительной аппаратуры для функциональной диагностики представлена на рис. 3.

Определено, что при проведении поверки автоматического биохимического анализатора требуется определение только двух метрологических характеристик - относительной и среднеквадратической погрешности измерений биохимических показателей, при проведении же поверки комплекса аппаратуры для измерения кардиосигналов - необходимо определение семи метрологических характеристик - диапазона и погрешности изменения входных напряжений, входного импеданса, уровня собственных шумов, приведенных ко входу, постоянной времени, спада амплитудно-частотной характеристики, диапазона и погрешности измерения интервалов времени и частоты сердечных сокращений.

АИС "Скрининг" разработана на основе предложенной методики проведения скрининговых исследований для диагностики и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, позволяющей выявить факторы риска и признаки развития сердечно-сосудистых заболеваний и сформировать группы пациентов, не нуждающихся в профилактике, нуждающихся в первичной и во вторичной профилактике гиперхолестеринемии.

Для обеспечения обоснованности и достоверности оценок относительной важности факторов риска возникновения и развития сердечно-сосудистых заболеваний использованы результаты Фрамингемского исследования.

Разработаны алгоритмы принятия решения и выработки рекомендаций по профилактике и лечению факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний. Для реализации предложенных моделей разработаны автоматизированные диалоговые процедуры, которые позволяют врачу осуществлять ввод наименования и значений факторов риска, вычисление расчетных параметров, обеспечивают возможность диалога с пользователем и представления итоговых результатов в удобной для него форме.



Рис. 3 Методика проведения поверки медицинского оборудования

#### 4. Методика и модель управления технологическим процессом изготовления медицинского изделия.

Для разработки АИС "Технология" предложена методика разработки и оценки методов и средств, используемых при изготовлении медицинского изделия и модель управления технологическим процессом изготовления медицинского изделия.

По результатам проведенного сравнительного анализа существующих методик приготовления медицинских изделий на примере препарата сосудистого гомографта и их оценки по возможностям системы защиты в условиях воздействия повреждающих факторов осуществлен выбор способа и средств обеспечения функционирования авторегуляторной системы защиты.

Предложена и исследована модель управления технологическим процессом изготовления медицинского изделия, базирующимся на способе приготовления медицинского изделия и среды для его хранения, обеспечивающих функционирование авторегуляторной системы защиты в условиях воздействия повреждающих факторов, с использованием методики структуризации функций и методов математической статистики.

Для доказательства защитного действия используемых компонентов среды на различных этапах цикла производства и хранения проведены эксперименты по оценке морфологической сохранности сосудистой ткани на разных стадиях приготовления.

Определен состав показателей и технических средств для количественной оценки наступающих изменений в изделии. Характер изменений оценивали по данным световой и электронной микроскопии.

Статистическую обработку данных электронограмм производили с использованием разработанных информационных технологий.

Сравнительный анализ результатов оценки показателей, характеризующих сохранность изделия, полученных при статистической обработке электронограмм, подтвердил защитное действие компонентов среды на различных стадиях изготовления изделия.

#### 5. Исследование и совершенствование системы организационного управления МП

Результаты структуризации и оценки функций управления использованы для корректировки организационной структуры МП

Проведен анализ существующих вариантов организационной структуры ММП и распределения функций управления по подразделениям и предложена методика совершенствования существующей организационной структуры МП.

Предложена стратифицированная модель организации сложной экспертизы деятельности медицинских учреждений потребителями, заказчиками и исполнителями медицинских услуг с использованием методики ПАТТЕРН и модифицированного метода решающих матриц Г.С.Поспелова (рис. 4). Проведены оценки степени влияния выбора конкретного Исполнителя

услуг на достижение целей Потребителя и Заказчика, которые получены путем последовательного продвижения по стратифицированной модели "сверху вниз".

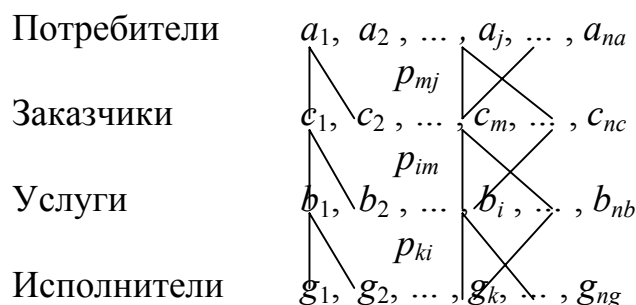


Рис. 4 Стратифицированная модель организации сложной экспертизы

Разработана система критериев оценки медицинского учреждения медицинских услуг, включающая оценку материально-технической базы, диагностических и лечебных возможностей, уровня эффективности и качества работы, кадрового обеспечения, организационного управления, уровня сервиса.

На основе анкетирования 840 человек, проведенного автором в 2000 году в Санкт-Петербурге, получены и проанализированы зависимости частоты обращений населения за медицинской помощью и удовлетворенности медицинским обслуживанием в медицинских учреждениях различных форм собственности потребителями медицинских услуг в зависимости от пола, возраста, социального статуса и причины обращения.

В результате исследования получены результаты обращаемости в государственные, муниципальные и частные учреждения здравоохранения, зависимости частоты и регулярности обращений к врачу от пола, возраста и социального статуса, степень удовлетворенности уровнем медицинской помощи в медицинских учреждениях различных форм собственности по указанному ниже набору критериев: внимание со стороны медицинского персонала, организация приема пациентов, качество медицинского обслуживания, диагностические возможности, квалификация врачей, уровень цен.

Для совершенствования функционирования МП разработана модель анализа и оптимизации результатов финансово-хозяйственной деятельности МП с использованием методик решения задач обратной интерполяции функции со многими переменными в сочетании с методами структуризации и экспертных оценок, составляющая основу АИС "Прибыль".

Предложен комплекс алгоритмов и программных средств для анализа дерева целей повышения прибыли от оказания медицинских услуг и создания требуемых в процессе функционирования предприятия отчетов и рекомендаций по поступающим запросам.



## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

1. На основе структуризации и анализа целей и функций МП научно-техническая задача управления созданием и функционированием МП решена комплексно - от управления выбором структуры МП и процессом функционирования до управления разработкой ФЧ АИС МП.
2. Предложенный в работе комплексный подход к управлению МП реализован на сквозном примере управления частной медицинской практикой, и в то же время показана возможность его применения для управления другими малыми предприятиями в непромышленной сфере.
3. Разработана структура ФЧ АИС МП и на ее основе осуществлен выбор первоочередных задач автоматизации.
4. Проведен анализ факторов, оказывающих влияние на принятие решений в системе управления в процессе создания и развития МП.
5. Разработана и исследована многоуровневая иерархическая модель сложной экспертизы анализа потребности в услугах в пределах города, разделенного на районы, с использованием метода исследования многоуровневых иерархических систем М.Месаровича и информационного подхода к анализу систем А.А.Денисова.
6. Разработана и исследована модель организации сложной экспертизы деятельности малых предприятий потребителями и заказчиками услуг с использованием модифицированного метода решающих матриц Г.С.Поспелова.
7. Разработаны и исследованы модели для автоматизации управления диагностическими процессами.
8. Разработана и исследована модель для анализа и оптимизации финансово-хозяйственной деятельности.
9. Предложена и исследована модель управления технологическим процессом изготовления медицинского изделия
10. Предложена и исследована модель анализа и оптимизации финансово-хозяйственной деятельности МП.
11. Разработана методика совершенствования организационной структуры МП.

### **Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:**

1. Болсуновская М.В., Болсуновский В.А. Способ приготовления препарата сосудистого гомографта и среда для его хранения// Патент на изобретение № 2083105, 1994.
2. Болсуновская М.В., Болсуновский В.А. Суточное амбулаторное ЭКГ мониторингирование у детей с врожденными пороками сердца и кардиомиопатией// Тезисы докладов I Северо-Западной научно-практической конференции педиатров и детских хирургов. Санкт-Петербург, 1997. С. 50.

3. Болсуновская М.В., Болсуновский В.А. Организационно-правовые основы индивидуальной частной медицинской практики в России на современном этапе// Тезисы докладов I Северо-Западной научно-практической конференции педиатров и детских хирургов. Санкт-Петербург, 1997. С. 6.
4. Болсуновская М.В., Болсуновский В.А. Вопросы маркетинга и финансового менеджмента при организации работы частнопрактикующего врача// Тезисы докладов I Северо-Западной научно-практической конференции педиатров и детских хирургов. Санкт-Петербург, 1997. С. 6-7.
5. Болсуновская М.В. Применение системного анализа при организации частной медицинской практики// Системный анализ в проектировании и управлении: Труды международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: изд-во СПбГТУ, 1998. С. 71-72.
6. Болсуновская М.В. Болсуновский В.А. Системный подход в анализе поздних постоперационных нарушений ритма у детей с тетрадой Фалло// Организация лечебно-профилактической помощи детям с нарушениями ритма сердца: Материалы первой всероссийской конференции. Москва, изд-во МНИИПиДХ, 1998. С. 14.
7. Болсуновская М.В. Болсуновский В.А. Суточное мониторирование электрокардиосигнала у детей// Измерительные информационные технологии и приборы в охране здоровья: Труды международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: изд-во СПбГТУ, 1999. С. 18.
8. Болсуновская М.В. Использование информационного подхода для анализа рынка медицинских услуг в г. Санкт-Петербурге// Системный анализ в проектировании и управлении: Труды международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: изд-во СПбГТУ, 1999. С. 71-72.
9. Болсуновская М.В., Волкова В.Н., Денисов А.А. Использование информационного подхода А.А.Денисова для моделирования рынка медицинских услуг// Информационные технологии в моделировании и управлении: Труды II международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: изд-во СПбГТУ, 2000. С. 75-76.
10. Болсуновская М.В. Разработка системы нормативно-методического обеспечения управления индивидуальной частной медицинской практикой в России// Системный анализ в проектировании и управлении: Труды международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: изд-во СПбГТУ, 2000. С. 69.
11. Bolsunovskaya, M.V., Bolsunovsky, V.A., Lubomudrov, V.G., Komarova, N.I. New technique of preparing and preserving acellular heart valve homografts// 3-ий Всемирный Конгресс Детской Кардиологии и Кардиохирургии: Труды Конгресса PCCS2001. Торонто, 2001. С. 37.

12. Bolsunovskaya, M.V., Bolsunovsky, V.A., Lubomudrov, V.G., Michailova, E.V., Belova, N.M. Current management of supraventricular tachycardia in infants// 3-ий Всемирный Конгресс Детской Кардиологии и Кардиохирургии: Труды Конгресса PCCS2001. Торонто, 2001, с. 52.
13. Bolsunovskaya, M.V., Denisov, A.A., Volkova, V.N. Application of the information approach at modeling the market of medical cardiology services//3-ий Всемирный Конгресс Детской Кардиологии и Кардиохирургии: Труды Конгресса PCCS2001. Торонто, 2001, С. 63.
14. Болсуновская М.В., Волкова В.Н. Организация сложной экспертизы деятельности медицинских учреждений потребителями медицинских услуг // Системный анализ в проектировании и управлении: Труды международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург: изд-во СПбГТУ, 2001. С. 215-216.