

1544723

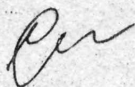
Московский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени государственный
технический университет имени Н.Э.Баумана

На правах рукописи

СТЕПНОВА ИРИНА ВИКТОРОВНА

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСА
"ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЕ ДЕЛО" /НА ПРИМЕРЕ
СТАНКОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ/

08.00.28 - организация производства
/промышленность/



Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва - 1994

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

Научный руководитель:

доктор технических наук,
профессор Садовская Т.Г.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук,
профессор Васильев В.Н.
кандидат технических наук,
доцент Шалимов Б.С.

Ведущая организация:

АО "Красный пролетарий"

Защита состоится "20" нояб 1994 г. в 10 час. на заседании совета К 053.15.16 в Московском государственном техническом университете им. Н.Э.Баумана по адресу: 107005, г. Москва.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке государственного технического университета.

Ваш отзыв на автореферат, просим направлять по адресу: 107005, г. Москва, ул. Бауманская, д. 15, стр. 16, в Московском государственном техническом университете им. Н.Э.Баумана по телефону 107-00-55.

Автореферат разослан _____

Ученый секретарь
специализированного совета
д.т.н., профессор _____

Подп. к печ. 21.04
Типография МГТУ им. Н.Э.Баумана

1544723



1544723

Степнова И. В. Разработка и

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

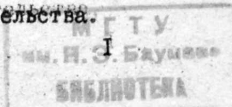
ность исследования. Основная задача России при ее переходе к рынку состоит в способности создавать высококачественные изделия и быстро реагировать на изменение рыночной конъюнктуры. При решении такой глобальной проблемы предприятиям нереально рассчитывать только на госбюджетные дотации, а необходимо сместить свои ориентиры в направлении получения прибыли и обеспечения выживаемости.

Для успешного решения поставленных задач, направленных на ускоренное развитие прогрессивной и конкурентоспособной продукции, необходимо разработать комплексный, научно обоснованный подход к созданию системы обеспечения предпринимательской деятельности. Последовательность работ, которые должны быть выполнены предприятием для достижения поставленной цели, целесообразно объединить в единый комплекс "Предпринимательское дело".

Функционирование такого комплекса, включающего в себя весь перечень работ от идеи о получении прибыли до ее реализации, характеризуется системой организационно-экономических показателей, достижение рациональных значений которых возможно только в том случае, если в процессе работы используются новейшие информационные технологии на базе вычислительной техники. При организации системных исследований по данной проблеме возникает необходимость создания автоматизированной информационно-управляющей системы комплекса "Предпринимательское дело" (АИУС ПД).

Создание такой системы - сложная, многоплановая работа, выполнение которой должно проводиться со знанием свойств и параметров объекта управления, организационных и технико-экономических методов. Недостаточная проработка этих проблем, отсутствие научно обоснованных методологических и методических материалов в области информационно-управляющих систем - все это превращает рассматриваемые в диссертации вопросы в важную научно-исследовательскую проблему с высоким уровнем актуальности.

Цель и задачи исследования. Основной целью диссертационной работы является разработка теоретических основ, организационных и технико-экономических методов создания автоматизированной информационно-управляющей системы комплекса "Предпринимательское дело", осуществляющей управление показателями комплекса и повышающей эффективность процесса предпринимательства.



3274723

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- исследуется организационно-экономическая сущность функционирования комплекса "Предпринимательское дело", действующего в условиях рынка, а также возможность создания автоматизированной информационно-управляющей системы процесса предпринимательства;

- * исследуется состав задач, решаемых в процессе предпринимательской деятельности и осуществляется их систематизация по трем классам функций управления: информационно-контрольной; планирования и проектирования; диагностики и принятия решения, а также по критериям конкурентоспособности и предпринимательского риска;

- формируется перечень организационно-экономических показателей, характеризующих процесс предпринимательской деятельности, устанавливаются наиболее агрегатированные: прибыль, выживаемость, показатели конкурентоспособности и предпринимательского риска;

- разрабатывается состав и структура автоматизированной информационно-управляющей системы комплекса "Предпринимательское дело";

- устанавливаются требования к режимам функционирования автоматизированной информационно-управляющей системы и ее обеспечивающим подсистемам: информационному и программному обеспечению; комплексу технических средств; локальным вычислительным сетям; системе принятия решений;

- разрабатывается математический аппарат создания АИУС, формируется интегрированная база данных для управления основными показателями процесса предпринимательства;

- определяются требования к системе имитационного моделирования, описывающей функционирование автоматизированной информационно-управляющей системы, разрабатываются алгоритмы имитации процесса управления и формируется программное обеспечение;

- определяются условия применения автоматизированной информационно-управляющей системы и разрабатываются мероприятия по повышению эффективности ее функционирования.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является комплекс "Предпринимательское дело", включающий в себя весь перечень работ, ведущих от идеи о получении прибыли до ее

реализации.

Предметом исследования являются закономерности, особенности и свойства организации автоматизированной информационно-управляющей системы комплекса "Предпринимательское дело", действующей в условиях станкостроительных заводов.

Методы исследования. Для решения поставленных в диссертации задач использовались методы системного анализа, математической статистики, теории автоматического управления, исследования операций, теории графов и аппарат имитационного моделирования.

Научная новизна работы. Научная новизна исследования представлена основными, выносимыми на защиту, положениями и результатами:

- установлена необходимость системного рассмотрения процесса предпринимательства, что позволило последовательно работать от идеи о получении прибыли к ее реализации сформировать в единый комплекс "Предпринимательское дело";

- сформирован состав задач, решаемых в процессе предпринимательской деятельности и предложен способ их классификации по основным группам функций управления: информационно-контрольной; планирования и проектирования; диагностики и принятия решений, а также по критериям конкурентоспособности и предпринимательского риска;

- разработан перечень наиболее агрегатированных показателей, характеризующих процесс предпринимательства: прибыль, выживаемость, показатели конкурентоспособности и предпринимательского риска;

- разработана имитационная модель, описывающая функционирование автоматизированной информационно-управляющей системы, а также алгоритм имитации процесса управления;

- разработано и внедрено программное обеспечение для реализации автоматизированной информационно-управляющей системы, позволяющее осуществлять качественное управление показателями комплекса "Предпринимательское дело" и установить пути повышения эффективности процесса управления;

- сформирован комплекс практических рекомендаций по осуществлению автоматизированного управления показателями комплекса и осуществлено сопоставление результатов с показателями действующих производств.

Практическая значимость работы. Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке теоретических и методологических основ организации автоматизированной информационно-управляющей системы процесса предпринимательства. Разработанная система, алгоритмы и программное обеспечение позволяют предприятиям в условиях рыночных отношений повысить организационный уровень управления за счет: своевременного распознавания и разрешения проблемных ситуаций, возникающих в процессе предпринимательской деятельности; оперативного реагирования на изменения рыночной конъюнктуры; поддержания значений организационно-экономических показателей в заданных пределах; проведения комплексных мероприятий по усовершенствованию процесса управления и т.д. Разработанная система прошла внедрение на заводе "Красный пролетарий" и может быть рекомендована к внедрению на других предприятиях машиностроительных отраслей.

Апробация и реализация результатов исследования. Основные положения диссертационной работы докладывались и получили положительную оценку на заседаниях кафедры "Экономика и организация производства" МГТУ им. Н.Э.Баумана, рассмотрены на НТС АО "Красный пролетарий".

Публикации. По материалам диссертации опубликовано две научные работы.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Список использованной литературы содержит 107 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается выбор темы исследования, ее актуальность; формулируются цель и задачи исследования, основные научные положения, защищаемые диссертантом, структура диссертационной работы.

В первой главе - "Исследование возможности создания автоматизированного управления в комплексе "Предпринимательское дело" - кратко рассматривается современная экономическая ситуация в стране, состояние предпринимательства и перспективы его развития. Обосновывается необходимость создания единого комплекса "Предпринимательское дело", анализируются особенности развития теории управления и возможности организации автоматизированной информационно-управляющей системы процесса предпринимательства.

Анализ динамики изменения объемов промышленного производства показывает, что к концу 1993 года его уровень составил 83-85 % от уровня 1992 года. Особенно снижение производства затронуло продукцию машиностроения. Основным направлением стабилизации производства, вывода экономики страны из кризиса, восстановления хозяйственных связей в рыночных условиях, насыщения потребительского рынка, развития конкуренции является формирование и организация цивилизованной предпринимательской деятельности.

На основе экспертного опроса руководителей ряда крупных промышленных предприятий было установлено, что предпринимательское дело - это процесс, который может быть формализован в виде модели, главная цель блоков которой - обеспечить необходимый уровень конкурентоспособности продукции для реализации на рынках/рис.1/

До последнего десятилетия широкое и полное внедрение автоматизированных управляющих систем в повседневную практику сдерживалось отсутствием соответствующей информационной технологии и технической базы. Развитие и совершенствование средств вычислительной техники, появление современных информационных технологий позволяет создать гибкую, интегрированную, модульную, легко применяемую и внедряемую автоматизированную информационно-управляющую систему процесса предпринимательства. Основной задачей такой системы является управление массивами информации с целью достижения оптимальных величин показателей, характеризующих функционирование комплекса.

При разработке такой системы наиболее целесообразным представляется использовать функционально-позадачный подход, основанный на формировании состава задач управления, обеспечивающих максимальный эффект при эксплуатации создаваемой системы с учетом заданных ресурсов.

Во второй главе - " Теоретические и методологические основы организации автоматизированной информационно-управляющей системы комплекса " Предпринимательское дело " - исследуется состав задач, решаемых в процессе предпринимательской деятельности; формируется перечень организационно-экономических показателей комплекса "Предпринимательское дело "; разрабатывается структура АИУС ПД; устанавливаются требования к ее основным обеспечивающим подсистемам: информационному и программному обеспечению, комплексу технических средств, локальным вычислительным сетям.

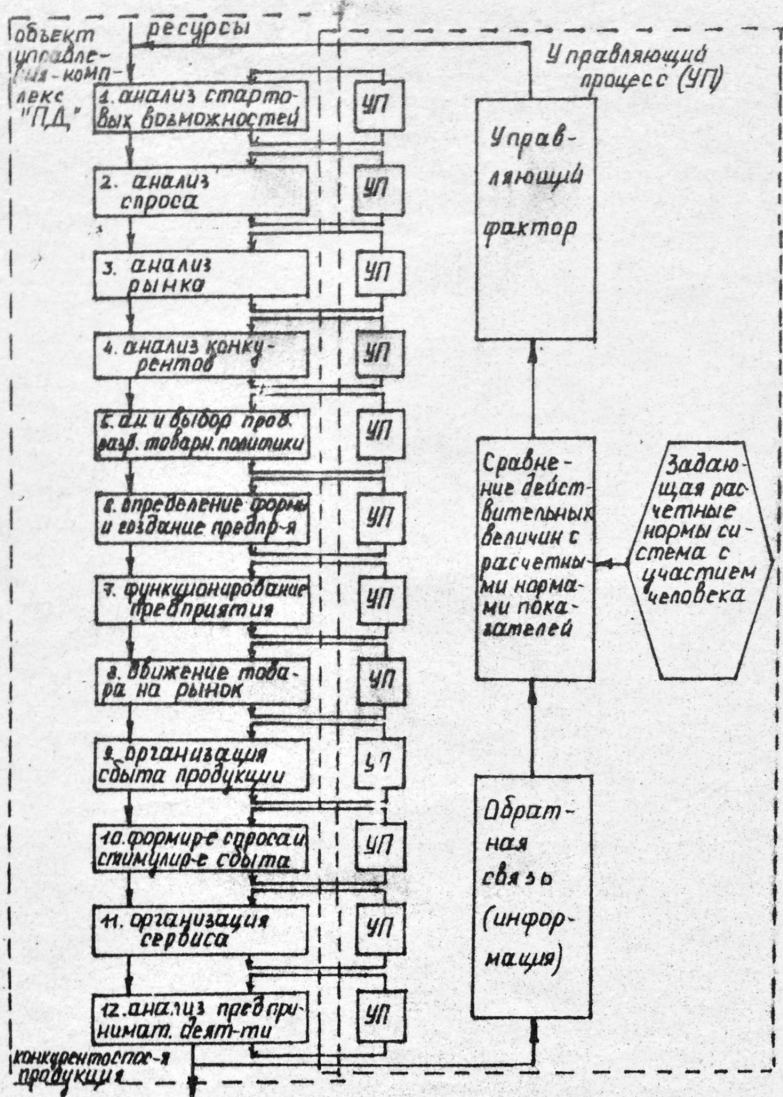


Рис. 1. Структура комплекса "Предпринимательское дело" во взаимосвязи с процессом управления.

Для решения поставленных задач, прежде всего необходимо потоки информации, циркулирующие в комплексе "Предпринимательское дело", формализовать в виде задач управления.

Анализ задач каждого блока осуществляется в контуре управления по трем основным классам функций: **И** - информационно-контрольной; **Р** - планирования и проектирования; **Д** - диагностики и принятия решений. Одновременно осуществляется систематизация задач по критериям обеспечения конкурентоспособности и предпринимательского риска. Таким образом формируется перечень задач, решаемых АИУС в комплексе "Предпринимательское дело". Последовательность классификации задач представлена на примере блока 7 - "Функционирование предприятия" (рис. 2).

Проводится исследование и отбор задач, решаемых в комплексе, с учетом различных видов ограничений, накладываемых на разрабатываемую АИУС: затраты на ее организацию; затраты на комплекс технических средств; определение состава и численности обслуживающего персонала и т.д. В работе предложена методика оптимизации состава задач с использованием основных критериев: максимума экономической эффективности; максимума характеристики предпочтительности; минимума множества задач при ограниченных затратах. В результате использования стандартной программы "ГРАФ" все задачи формируются в классы, по которым происходит процесс их внедрения.

Управление комплексом "Предпринимательское дело" осуществляется на базе основных функций: сбора, обработки и выдачи данных, характеризующих функционирование управляемого объекта.

Таковыми данными являются технико-экономические показатели процесса предпринимательства.

Для анализа показателей формируется автоматизированный каталог описания показателей / АКОП /. Он создается на основе описаний постановок задач и алгоритмов их решения. После преобразования функциональной схем взаимосвязей задач в логико-информационный граф синтезатор структур АКОП формирует рабочий вариант структуры показателей. Наиболее общими / агрегатированными / показателями для комплекса "Предпринимательское дело" являются: прибыль от предпринимательской деятельности; выживаемость объекта; показатели конкурентоспособности продукции; предпринимательский риск.

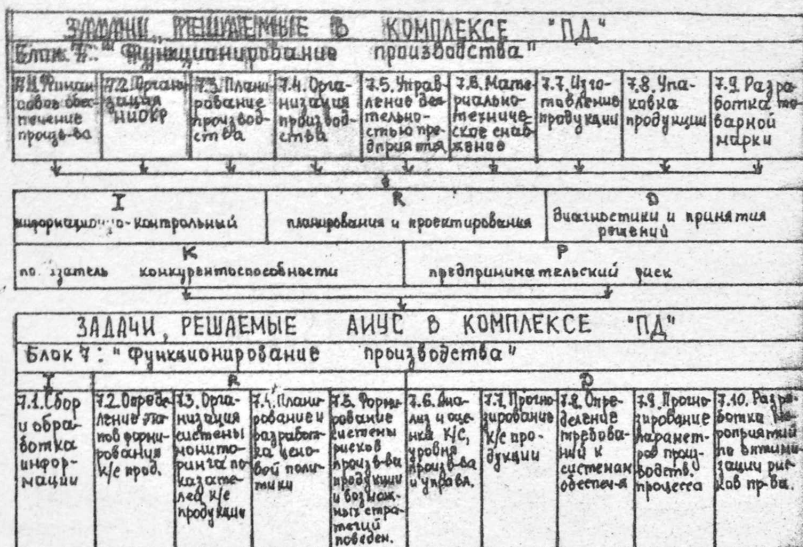
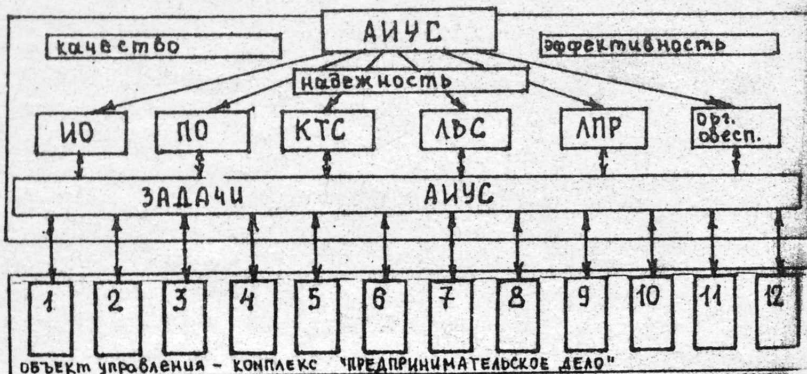


Рис. 2. Последовательность классификации задач комплекса "ПД"



ИО - информационное обеспечение; ПО - программное обеспечение; КТС - комплекс технических средств; ЛВС - локальные вычислительные сети; АПР - лицо, принимающее решение; Орг. обесп. - организационное обеспечение.

Рис. 3. Структура АИУС ПД.

Прибыль от предпринимательской деятельности определяется / в ценах планируемого года / следующим образом:

$$\Pi_{\text{п}} = \Pi_{\text{и}} + \Delta \text{Ц}_0 ,$$

где $\Pi_{\text{п}}$ - прибыль от предпринимательской деятельности в ценах планируемого года; $\Pi_{\text{и}}$ - итоговая прибыль от предпринимательской деятельности; $\Delta \text{Ц}_0$ - изменение оптовых цен.

Итоговая прибыль от предпринимательской деятельности:

$$\Pi_{\text{и}} = \Pi_{\text{р}} + \Pi_{\text{пр}} + \Pi_{\text{в}} ,$$

где $\Pi_{\text{р}}$ - прибыль от реализации продукции основной деятельности; $\Pi_{\text{пр}}$ - прибыль от прочей реализации; $\Pi_{\text{в}}$ - прибыль от внереализационных операций.

Прибыль от реализации продукции основной деятельности складывается в общем виде из прибыли от товарной продукции; остатков готовой продукции на начало и конец года; прироста или уменьшения остатков готовой продукции на начало и конец года; прочих затрат, не включаемых в себестоимость реализуемой продукции, и пр.

Прибыль от прочей реализации - продукции, работ и услуг, не включаемых в объем реализуемой продукции основной деятельности - складывается в общем виде из прибыли / убытков / от работы с заготовительными организациями, транспортного хозяйства, услуг непромышленного характера и т.д.

Выживаемость объекта можно определить как способность предприятия компенсировать вероятные негативные отклонения процесса "Предпринимательское дело" за счет фонда риска W_i :

$$W_i > Z_i ,$$

где Z_i - суммарные затраты на i -м блоке комплекса "Предпринимательское дело".

Величина фонда риска i -го блока с учетом ставки за днпозит $\bar{\alpha}_i$ определяется как:

$$W_i = W_{i-1} + \Delta W_i = W_{i-1} + \bar{\alpha}_i \cdot Z_{i-1} ,$$

где Z - величина накоплений предыдущего этапа.

Величина накоплений выражается следующим образом:

$$Z_{i+1} = \begin{cases} \frac{2}{T_i} \int_0^T z(t) e^{\alpha t} dt; & t \in [0, T_i]; & Z(t) < 0 \\ \frac{2}{T_i} \int_0^T z(t) e^{\alpha t} dt; & t \in [0, T_i]; & Z(t) > 0 \\ \frac{2}{\tau} \int_0^\tau Z(t) e^{\alpha t} dt + \frac{2}{T_i - \tau} \int_\tau^T z(t) \cdot e^{\alpha(t-\tau)} dt; & \tau \in [0, T_i]; & Z(t) = 0 \end{cases}$$

где T_i - длительность i -го цикла; Z_i - функция накопления;
 α - учетная ставка за кредит; $\bar{\alpha}$ - учетная ставка за депозит;
 t - текущее время; τ - временная задержка.

Показатель конкурентоспособности продукции определяется следующим образом:

$$K_n = \sum_{i=1}^{12} \alpha_i \cdot K_i,$$

где α_i - весовой коэффициент значимости i -го блока комплекса "Предпринимательское дело", определяемый экспертно.

Конкурентоспособность продукции на i -м блоке комплекса определяется по формуле:

$$K_i = K_{ui} \cdot K_{ti} / K_{\bar{e}i},$$

где K_{ui} , K_{ti} , $K_{\bar{e}i}$ - интегральные показатели конкурентоспособности соответственно по качеству информации; техническому уровню и по экономическим параметрам; $i = 1, 12$.

Интегральный показатель конкурентоспособности по информационным параметрам определяется как:

$$K_{ui} = \sum_{j=1}^m \beta_j \cdot \gamma_j,$$

где β_j - весовой коэффициент значимости j -го параметра качества информации; γ_j - относительный показатель качества информации.

Интегральный показатель конкурентоспособности по техническому уровню:

$$K_{ti} = \sum_{q=1}^l \beta_q \cdot \gamma_q,$$

где β_q - весовой коэффициент значимости q -го параметра по техническому уровню; γ_q - относительный показатель конкурентоспособности по техническому уровню.

Интегральный показатель конкурентоспособности по экономическим параметрам:

$$K_{эi} = \sum_{k=1}^n S_k / S_{\Sigma k},$$

где S_k – затраты на реализацию k -й задачи в блоке; n – число направлений в блоке; $S_{\Sigma k}$ – затраты, принимаемые за базовые.

Предпринимательский риск каждого этапа комплекса "Предпринимательское дело" выражается формулой:

$$P_i = 1 - K_{отнi},$$

где $K_{отнi}$ – коэффициент организационно-технологической надежности этапа.

Коэффициент организационно-технологической надежности определяется по формуле:

$$K_{отнi} = T_i' / (T_i' + T_i''),$$

где T_i' – интервал времени нахождения объекта в работоспособном состоянии; T_i'' – интервал времени неработоспособного состояния.

Разрабатываемая автоматизированная информационно-управляющая система должна на каждом блоке комплекса "Предпринимательское дело" управлять рассмотренными показателями и в каждый момент времени отвечать требованиям качества, надежности и эффективности. В диссертационной работе разрабатывается структура АИУС, а также предлагаются методики оптимальной организации основных обеспечивающих подсистем АИУС – информационного и программного обеспечения; комплекса технических средств; локальных вычислительных сетей; системы принятия решений (рис. 3).

Каждая задача из сформированного перечня по двенадцати блокам комплекса "Предпринимательское дело" реализуется на устройствах вычислительной техники, которые образуют комплекс технических средств. В общем случае задача выбора КТС для АИУС и оценка оптимального состава устройств его составляют задачу структурного синтеза. При этом технические средства рассматриваются как элементы системы, а совокупность выполняемых задач – как цель их функционирования. Для определения возможных типов устройств, способов их соединения и связи с управляемыми объектами проводится анализ структуры. В диссертации предложена методика проведения анализа и синтеза КТС.

Существенным вспомогательным средством интеграции устройств КТС в сети управления являются локальные вычислительные сети, с помощью которых возможна фактическая оценка данных и их обработка в реальном масштабе времени. Потоки информации в АИУС организованы таким образом, чтобы охватить все этапы контроля и диагностики, измерения и выработки управляющего воздействия. Сеть в общем случае распространяется на все технические службы и коммерческие отделы. Такие сети предназначены для обработки больших объемов и в этом случае могут быть прорекомендованы сети типа ETHERNET, SNA, TOKEN RING.

Сформированная база данных структуры сети управления охватывает весь перечень задач АИУС. Для формирования базы данных микроЭВМ в работе предлагается методика распределения задач АИУС между устройствами КТС на основе принципа семантической совместимости.

В третьей главе - "Разработка процессов управления в автоматизированной информационно-управляющей системе" - устанавливаются требования к режимам функционирования автоматизированной информационно-управляющей системы и ее основным обеспечивающим подсистемам; разрабатывается математический аппарат процесса управления показателями комплекса "Предпринимательское дело"; рассматриваются вопросы разработки имитационной модели, описывающей функционирование АИУС.

Основой методологии организации автоматизированной информационно-управляющей системы является математический аппарат создания информационно-логических моделей - ядра системного проектирования автоматизированных систем. Задача своевременного обнаружения и устранения рассогласования в значениях управляемых показателей процесса предпринимательства решается методами теории автоматического регулирования и управления, т.к. они позволяют анализировать процесс в динамике / рис. 4 /. Для каждого управляемого показателя в работе составляются уравнения связи с управляющим и возмущающим воздействием и составляется передаточная функция.

Для описания процесса управления показателями комплекса "Предпринимательское дело" разрабатывается имитационная модель, которая позволяет учесть воздействия случайных возмущающих факторов и получить оптимальное время регулирования. По результа-

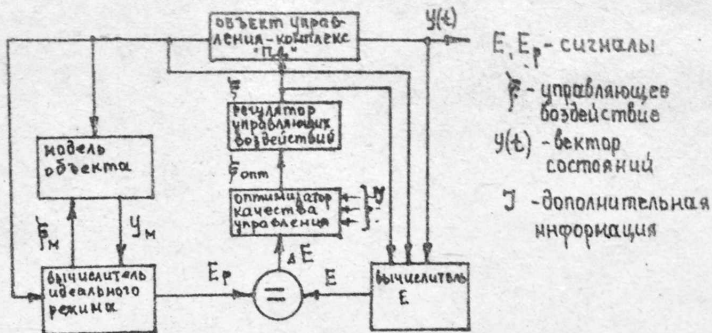


Рис.4. Схема контура управления в АИУС ПД.

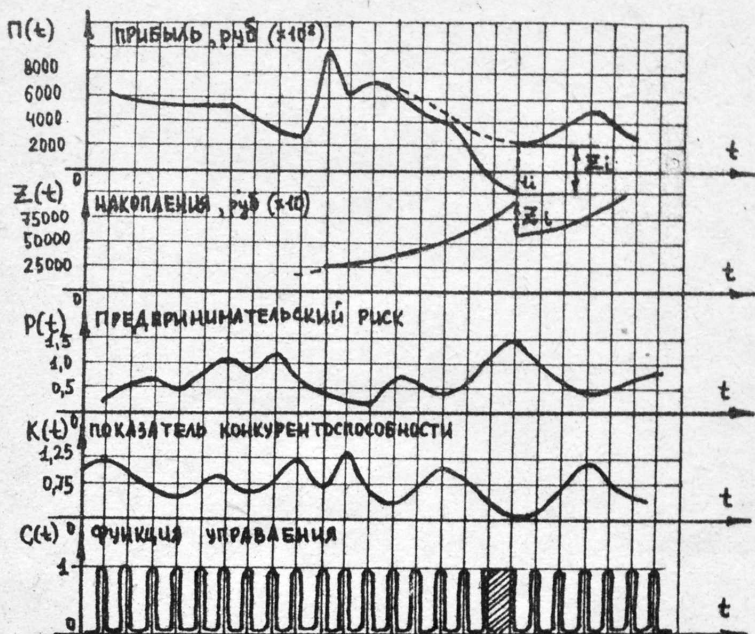


Рис.5. Графики изменения управляемых показателей во времени

там проведения имитационного эксперимента на заводе "Красный пролетарий" получены графики изменения управляемых показателей во времени / рис. 5 /. В диссертационной работе также разработан алгоритм процесса управления, блок-схема которого представлена на рисунке 6, а также сформировано программное обеспечение. Для выполнения расчетов показателей предпринимательской деятельности используется подпрограмма обработки экспериментальных данных на основе отдельных файлов хранения информации.

В четвертой главе - "Реализация автоматизированной информационно-управляющей системы" - рассматриваются вопросы применения разработанной АИУС и подтверждения сформулированных в работе теоретических положений.

Реализация автоматизированной информационно-управляющей системы и комплекса программ была выполнена на заводе "Красный пролетарий".

На основе полученных результатов проведения имитационного эксперимента в диссертационной работе сформирована система мероприятий по повышению эффективности процесса управления, позволяющая компенсировать или устранить негативные отклонения в протекании процесса предпринимательской деятельности.

При расчете экономической эффективности разработанной АИУС в качестве результатов ее внедрения рассмотрен прирост прибыли за счет использования системы. Источниками повышения прибыли при этом являются: скорость распознавания и разрешения проблемных ситуаций; обоснованность решений благодаря налаженному информационному обеспечению при оптимальной структуре управления; осуществление взаимосвязанных мероприятий за счет устранения разрывов в управляемом процессе; повышение конкурентоспособности; снижение предпринимательских рисков. Ожидаемая величина экономического эффекта составляет 47659448 рублей, что подтверждено соответствующим актом внедрения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. В результате анализа состояния и перспектив развития предпринимательства установлена необходимость системного рассмотрения данного процесса, что позволило сформировать последовательность работ от идеи о получении прибыли до ее реализации в виде единого комплекса "Предпринимательское дело".

2. Разработан метод анализа и классификация задач, решаемых в процессе предпринимательской деятельности, по трем группам функций управления: информационно-контрольной; планирования и проектирования; диагностики и принятия решений, а также по критериям конкурентоспособности и предпринимательского риска.

3. В результате формирования перечня организационно-экономических показателей, характеризующих процесс предпринимательской деятельности, установлены наиболее агрегатированные: прибыль, выживаемость; показатели конкурентоспособности и предпринимательского риска.

4. Разработан состав и функциональная структура автоматизированной информационно-управляющей системы комплекса "Предпринимательское дело", определены цели и принципы ее функционирования.

5. На базе теории автоматического управления установлены требования к режимам функционирования АИУС и ее основным обеспечивающим подсистемам: информационному и программному обеспечению; комплексу технических средств; локальным вычислительным сетям и системе принятия решений.

6. В результате анализа процессов управления разработан математический аппарат создания АИУС, сформирована интегрированная база данных для управления показателями комплекса "Предпринимательское дело".

7. Разработана имитационная модель, описывающая функционирование АИУС, а также алгоритм имитации процесса управления.

8. Для реализации автоматизированной информационно-управляющей системы разработано и внедрено программное обеспечение, позволяющее осуществить качественное управление показателями процесса предпринимательства и установить пути повышения эффективности управления.

9. Разработан комплекс практических рекомендаций по осуществлению автоматизированного управления процессом предпринимательства и проведен расчет ожидаемого экономического эффекта от использования разработанной автоматизированной информационно-управляющей системы, величина которого составляет 47659448 рублей.

Основные положения диссертации опубликованы в работах:

1. Садовская Т.Г., Степнова И.В. Об автоматизированном управлении комплексом "Предпринимательское дело" // Машиностроитель. - 1994. - №4. - С. 22.

2. Садовская Т.Г., Степнова И.В. Автоматизированное управление комплексом "Предпринимательское дело" // Машиностроитель. - 1994. - №5. - С. 18-20.