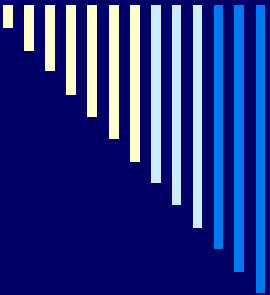


# Интеллектуальные информационные СИСТЕМЫ

Лекция 1

---



# *Задачи Информационных систем (ИС) в экономике*

- Основная задача ИС в экономике - организация и эффективная обработка больших массивов данных в компьютеризированных системах предприятий, обеспечение информационной поддержки принятия решений менеджерами. ИС позволяют объективно оценить достигнутый уровень развития экономики, выявить резервы и обеспечить успех деятельности на основе применения правильных решений.
-



# *Интеллектуальные ИС*

- Интеллектуальные информационные системы (ИИС) являются результатом развития обычных информационных систем. Они включают наукоемкие технологии с высоким уровнем автоматизации не только процессов подготовки информации для принятия решений, но и самих процессов выработки вариантов решений, опирающихся на полученные информационной системой данные.
- В ИИС присутствуют средства естественно-языкового интерфейса, следовательно, появляется возможность непосредственного применения ИИС бизнес-пользователем в качестве средств поддержки процессов анализа, оценки и принятия экономических решений.



---

# ИИС применяются для:

- экономического анализа деятельности предприятия,
  - стратегического планирования,
  - инвестиционного анализа,
  - оценки рисков и формирования портфеля ценных бумаг,
  - финансового анализа,
  - маркетинга и т.д.
-



---

# Эволюция ИИС

- 1. Первые экспертные системы** (медицина, техническая диагностика, геофизика, управление непрерывными технологическими процессами). Методы правдоподобных и дедуктивных выводов как дополнение или частичная замена специалиста, принимающего решения в форме выбора одной из альтернативных гипотез на основании наблюдаемых данных.
-



## 2. Первые экономические ИИС.

Применение технологий и методов искусственного интеллекта в различных отраслях экономики:

- для анализа и диагностирования эффективности экономической деятельности предприятий,
  - выбора эффективной стратегии поведения трейдера на рынке ценных бумаг,
  - выбора оптимальных вариантов инвестиционных проектов в условиях неопределенности и при наличии трудно формализуемых факторов.
-

---



3. ИИС, являющиеся синтезом экспертных и информационных систем.

Создание подобных ИИС стало естественным продолжением широкого применения информационных систем классического типа.

---



# Современные ИИС строятся на основе ИС следующих типов:

- **Системы BPR (Business Process Reengineering - Реинжиниринг Бизнес-процессов)**, служащие для упорядочения информационных потоков и совершенствования структуры предприятия при внедрении информационных технологий. Для их построения используется методология разработки информационной модели предприятия.
- **Интегрированные ИС предприятия**, обеспечивающие информационную поддержку всех производственных процессов и служб предприятия, включая проектирование, изготовление и сбыт продукции, финансово-экономический анализ, планирование, управление персоналом, маркетинг, сопровождение эксплуатации изделий, перспективное планирование.
- **Информационные систем типа ERP (Enterprise Resource Planing – Планирование ресурсов предприятия)**, увеличивающие эффективность работы предприятия на 20-30%.
- **Полностью компьютеризованные информационно-технологические связи между корпорациями** (системы B2B или бизнес-бизнес) и связи корпорации с клиентами (системы B2C или системы бизнес-клиент).

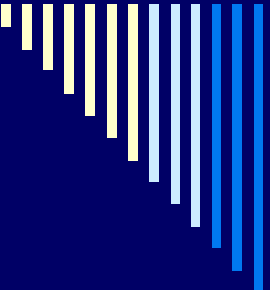




# Понятие экономической ИС

Информационные системы (ИС) используются в настоящее время в различных сферах экономики:

- На предприятиях, производящих национальный продукт;
  - В правительствах, собирающих налоги и выделяющих трансферты;
  - При работе с потребителями, формирующими денежный поток;
  - В финансовой системе, аккумулирующей сбережения потребителей;
  - В работе инвесторов, инвестирующих в производство;
  - В мировой экономической системе, связанной потоками экспорта и импорта с национальным общественным производством.
-



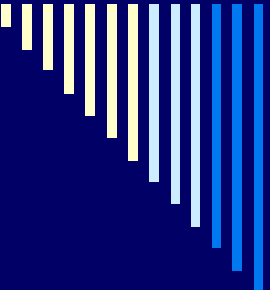
---

# Основное назначение экономических ИС

- обеспечить обработку и выдачу информации для принятия решения по руководству функционированием и развитием экономического объекта.

Необходимая для выполнения этой задачи информация включает **базы данных и модели анализа** организации (объекта управления), окружения, с которым происходит взаимодействие, и внешних неконтролируемых факторов.

---

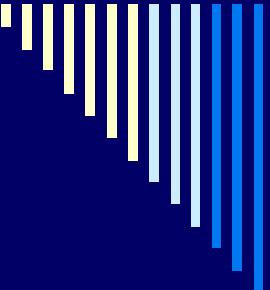


# Современные ИС дифференцируются по областям применения.

Различают следующие классы экономических ИС

- системы поиска нормативно-правовой информации
- ИС бухгалтерского учета,
- системы поддержки принятия решений (DSS),
- информационные системы менеджмента (MIS),
- ИС управления инвестициями (Project Expert),
- ИС риск-менеджмента (RMIS).

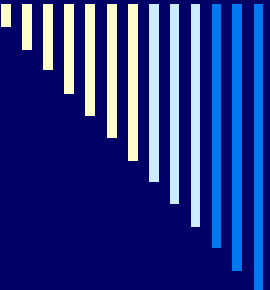
---



# Информационные системы менеджмента

**ИС менеджмента (ИСМ) или  
«управленческими» системами**  
называют комплексы бухгалтерских  
или торгово-складских программ.

---



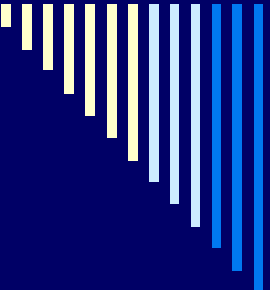
# Информационные системы менеджмента

90% всех таких программ базируются на учетной основе. Однако автоматизация бухгалтерии не может быть основой управленческой ИС. Для комплексной автоматизации необходима, в первую очередь, разработка инструментов для служб снабжения, производства и сбыта. Накопленная ими информация должна поступать в бухгалтерию. Подобные интегрированные системы менеджмента — наиболее полные и наиболее сложные системы. Их называют **корпоративными системами** или **комплексными информационными системами**.



# Основные функции ИСМ

Функции Этапы	Управление финансовыми потоками	Управление товарными потоками	Управление себестоимостью	Управление персоналом
Стратегическое планирование	Финансовое планирование, бюджетирование	Товарный план закупок, продаж	Бизнес-планирование	Бизнес-планирование
Оперативное планирование	Финансовое планирование по контрактам	Товарный календарь по контрактам	Технико-экономическое планирование	Персонификация планирования деятельности по исполнителям
Оперативный учет	Исполнение финансовой части контрактов	Исполнение товарной части контрактов	Мониторинг себестоимости	Табельный учет, наряды, учет контрактов
Бухгалтерский учет	Финансовый раздел	Материальный учет	Учет фактических затрат	Учет труда и зарплаты



# Примеры корпоративных ИСМ

- – система «Галактика»,
- комплекс IFS Applications,
- система «БААН»,
- система «БЭСТ-ПЛАН»,
- комплекс NS2000,
- пакет приложений Platinum ERA,
- ORACLE Applications.

Все рассмотренные системы имеют как информационно-справочные, так и расчетные функции. Однако алгоритмы расчета имеют жесткую, заранее заданную структуру, и их изменение в рамках системы невозможно.

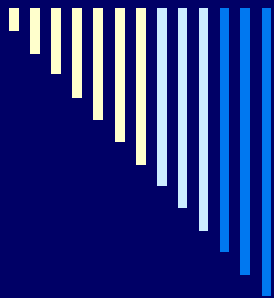


# Фактуальное и операционное знание

Любая информационная система (ИС)  
выполняет следующие функции:

- воспринимает вводимые пользователем информационные запросы и необходимые исходные данные;
  - обрабатывает введенные и хранимые в системе данные в соответствии с известным алгоритмом;
  - формирует требуемую выходную информацию.
-





С точки зрения реализации перечисленных функций ИС можно рассматривать как фабрику, производящую информацию, в которой заказом является информационный запрос, сырьем - исходные данные, продуктом - требуемая информация, а инструментом (оборудованием) - знание, с помощью которого данные преобразуются в информацию



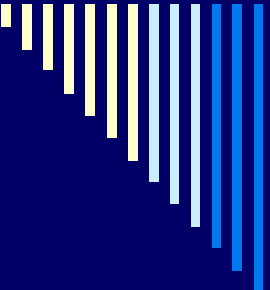
Знание имеет двойную природу:  
фактуальную и операционную.

**Фактуальное (экстенциональное,  
детализированное) знание** - это  
осмысленные и понятые данные.  
Данные - это специально  
организованные знаки на каком-либо  
носителе.



- **Операционное (интенциональное, обобщенное) знание** - это те общие зависимости между фактами, которые позволяют интерпретировать данные или извлекать из них информацию. Информация - это новое и полезное знание для решения каких-либо задач.

---



# Способы соединения фактуального и операционного знаний

Процесс извлечения информации из данных сводится к адекватному соединению операционного и фактуального знаний и в различных типах ИС выполняется по-разному.

---



---

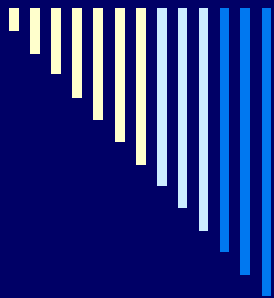
# Прикладная программа

Программа =

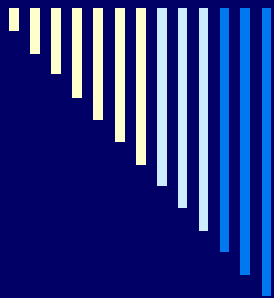
Алгоритм (Правила преобразования  
данных + Управляющая структура)  
+ Структура данных

*операционное знание (алгоритм) и  
фактуальное знание (структура данных)  
неотделимы друг от друга.*

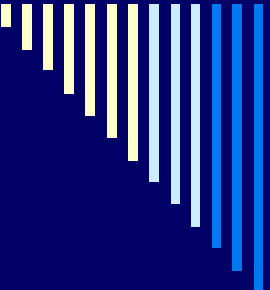
---



Однако если в ходе эксплуатации ИС выяснится потребность в модификации одного из двух компонентов программы, то возникнет необходимость ее переписывания. Это объясняется тем, что полным знанием проблемной области обладает только разработчик ИС, а программа служит “недумающим исполнителем” знания разработчика. Конечный пользователь вследствие процедурности и машинной ориентированности представления знаний понимает лишь внешнюю сторону процесса обработки данных и никак не может на него влиять.



- Следствием перечисленных недостатков является плохая жизнеспособность ИС или неадаптивность к изменениям информационных потребностей. Кроме того, в силу детерминированности алгоритмов решаемых задач ИС не способна к формированию у пользователя знания о действиях в не полностью определенных ситуациях.



# Системы, построенные на обработке БД

В системах, основанных на обработке баз данных (СБД), происходит отделение фактуального и операционного знаний друг от друга. Первое организуется в виде базы данных, второе - в виде программ. Программа может автоматически генерироваться по запросу пользователя (например, реализация SQL-запросов).

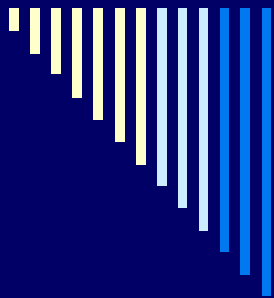
---





В качестве посредника между программой и базой данных выступает программный инструмент доступа к данным - система управления базой данных (СУБД):

**СБД = Программа  $\Leftrightarrow$  СУБД  $\Leftrightarrow$  База данных**



Концепция независимости программ от данных позволяет повысить гибкость ИС по выполнению произвольных информационных запросов. Однако эта гибкость в силу процедурности представления операционного знания имеет четко определенные границы. Для формулирования информационного запроса пользователь должен ясно представлять себе структуру БД и до определенной степени алгоритм решения задачи. Следовательно, пользователь должен достаточно хорошо разбираться в проблемной области, в логической структуре базы данных и алгоритме программы. Концептуальная схема базы данных выступает в основном только в роли промежуточного звена в процессе отображения логической структуры данных на структуру данных прикладной программы.

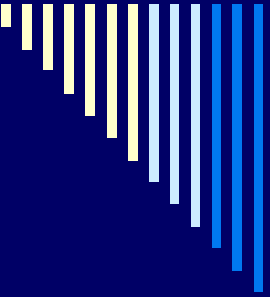


---

# Интеллектуальные ИС

Недостатки традиционных ИС, к которым относятся системы первых двух типов, заключаются в слабой адаптивности к изменениям в предметной области и информационным потребностям пользователей, в невозможности решать плохо формализуемые задачи, с которыми управленческие работники постоянно имеют дело. Перечисленные недостатки устраняются в интеллектуальных информационных системах (ИИС).

---



# Интеллектуализация информационно-вычислительных процессов

Более высокий качественный уровень в решении задач предполагает обеспечение необходимой и достаточной интеллектуальной поддержкой. Интеллектуализация информационно-вычислительных систем (ИВС) имеет в виду использование не только нового поколения **инструментальных средств**, но и нового поколения **математического, алгоритмического и программного обеспечения**



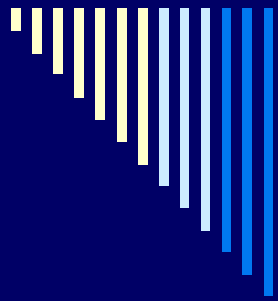
---

СБЗ = База знаний  $\Leftrightarrow$

Управляющая структура  $\Leftrightarrow$  База  
данных (Механизм вывода)

Анализ структуры программы показывает возможность выделения из программы операционного знания (правил преобразования данных) в так называемую базу знаний, которая в декларативной форме хранит общие для различных задач единицы знаний. При этом управляющая структура приобретает характер универсального механизма решения задач (механизма вывода), который связывает единицы знаний в исполняемые цепочки (генерируемые алгоритмы) в зависимости от конкретной постановки задачи (сформулированной в запросе цели и исходных условий). Такие ИС становятся системами, основанными на обработке знаний (СБЗ - Knowledge Base (Based) Systems):

---



# Интеллектуализация информационно-вычислительных процессов

Информационно-вычислительные системы с интеллектуальной поддержкой применяются для решения задач, в которых логическая обработка превалирует над вычислительной.

Примеры задач:

- Понимание и синтез текстов на естественном языке;

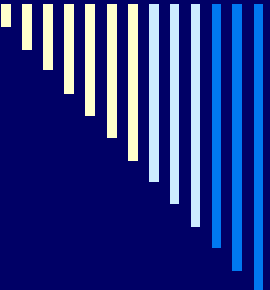
- Понимание и синтез речи;

- Анализ визуальной информации;

- Управление роботами;

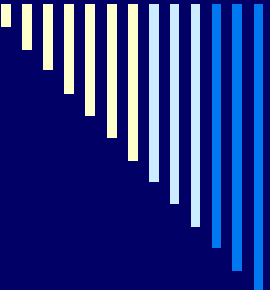
- Анализ ситуации и принятие решений.

---



# Определения и классификации в теории интеллектуализированных систем

- **Интеллектуальная система** – это информационно-вычислительная система с интеллектуальной поддержкой при решении задач без участия оператора (лица, принимающего решение - ЛПР).
- **Интеллектуализированная система** – это ИВС с интеллектуальной поддержкой при решении задач с участием оператора –ЛПР.
- **Система с интеллектуальной поддержкой** – система, способная самостоятельно принимать решения.



Под интеллектуализированной системой (ИнС) будем понимать систему, способную принимать решение в условиях:

- Необходимости обрабатывать и анализировать большой массив информационной базы данных;
- Ограниченной информации;
- Неопределенности;
- Многомерного пространства;
- Необходимости распознавать ситуацию (образы, сцены и т.д.);
- Различных стадий жизненного цикла объектов – проектирования, производства, эксплуатации
- Динамических, эволюционирующих, нестационарных фактов, влияющих на решение задачи;
- Формализации и представления знаний;
- Адаптации, самообучения, самоорганизации и т.д.





---

# Признаки ИИС

1. развитые коммуникативные способности,
  2. умение решать сложные плохо формализуемые задачи,
  3. способность к самообучению,
  4. адаптивность.
-



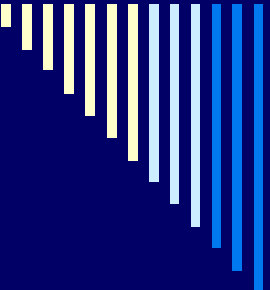
---

# Коммуникативные способности ИИС

- характеризуют способ взаимодействия (интерфейса) конечного пользователя с системой, в частности, возможность формулирования произвольного запроса в диалоге с ИИС на языке, максимально приближенном к естественному с использованием бизнес-понятий, характерных для предметной области.
-



Коммуникативные способности ИИС обычно реализует система естественно-языкового интерфейса (СЕЯИ). СЕЯИ транслирует естественно-языковые структуры на внутримашинный уровень представления знаний. Включает морфологический, синтаксический, семантический анализ и соответственно в обратном порядке синтез. Программа интеллектуального интерфейса воспринимает сообщения пользователя и преобразует их в форму представления базы знаний и, наоборот переводит внутреннее представление результата обработки в формат пользователя.



---

# Способность ИИС решать сложные плохо формализуемые задачи

- **Сложные плохо формализуемые задачи** - это задачи, которые требуют построения оригинального алгоритма решения в зависимости от конкретной ситуации, когда зависимости между основными показателями являются не вполне определенными или даже неизвестными в пределах некоторого класса. Решающие такие задачи ИИС строятся на основе так называемых «мягких моделей».
-



# Неформализованные задачи

**— задачи, которые обладают одной или несколькими из следующих характеристик:**

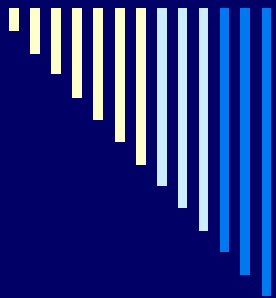
- они не могут быть заданы в числовой форме, т.е. задаются в качественном виде или в терминах теории нечетких множеств;
- цели не могут быть выражены в терминах точно определенной целевой функции;
- не существует алгоритмического решения задач;
- алгоритмическое решение существует, но его нельзя использовать из-за ограниченности ресурсов (время, память).

---



# Способность к самообучению

- ЭТО ВОЗМОЖНОСТЬ АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗНАНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИЗ НАКОПЛЕННОГО ОПЫТА КОНКРЕТНЫХ СИТУАЦИЙ, ЧТО ПРЕДПОЛАГАЕТ:
-



1. Способность к развитию системы и извлечению знаний из накопленного опыта конкретных ситуаций. Это увеличивает мобильность и гибкость системы, позволяя ей быстро осваивать новые области применения.
2. Возможность получения и использования информации, которая явно не хранится, а выводится из имеющихся в базе данных. Это позволяет уменьшить объемы хранимой фактографической информации при сохранении богатства доступной пользователю информации.
3. Система должна иметь не только модель предметной области, но и модель самой себя, что позволяет ей определять границы своей компетентности.
4. Способность к аддуктивным выводам, т.е. к выводам по аналогии.
5. Способность объяснять свои действия, неудачи пользователя, предупреждать пользователя о некоторых ситуациях, приводящих к нарушению целостности данных.

---



# Адаптивность

- способность к развитию системы в соответствии с объективными изменениями модели проблемной области
-



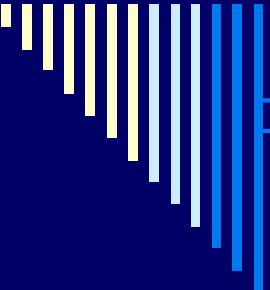


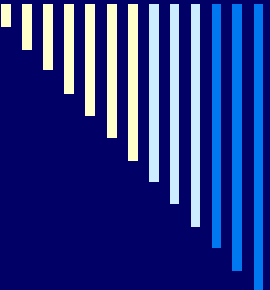
---

## *Анализ предметной области на предмет применимости ИИС*

Самым первым вопросом, который необходимо решать всякий раз перед началом разработки конкретной ИИС, является вопрос: а следует ли вообще разрабатывать ИИС для данного приложения? Насколько оправдано будет использование методов и средств ИИС для данной задачи и даст ли это ощутимый эффект?

---

- 
- **Предметная область** - объектно-ориентированным образом выделенная и формально описанная область человеческой деятельности (множество сущностей, описывающих область исследования или экспертизы).
  - **Проблемная область** - предметная область плюс совокупность решаемых в ней задач.
  - **Инженер по знаниям** (когнитолог, инженер-интерпретатор) - специалист по ИИ, выступающий в роли промежуточного буфера между экспертом и базой знаний.
  - **Эксперт** - высококвалифицированный специалист, согласившийся поделиться опытом в рассматриваемой предметной области.
-



---

Системный анализ проблемной области на предмет применимости / неприменимости технологии ИИС заключается в общем случае в проведении трех видов исследований, которые могут быть оформлены в виде последовательных этапов:

- Проведение на основе системы выбранных критериев анализа на уместность (обоснованность) разработки ИИС для данной ПО.
  - Проведение на основе системы выбранных критериев анализа на оправданность разработки ИИС.
  - Проведение на основе системы выбранных критериев анализа на возможность разработки ИИС для данной ПО.
-

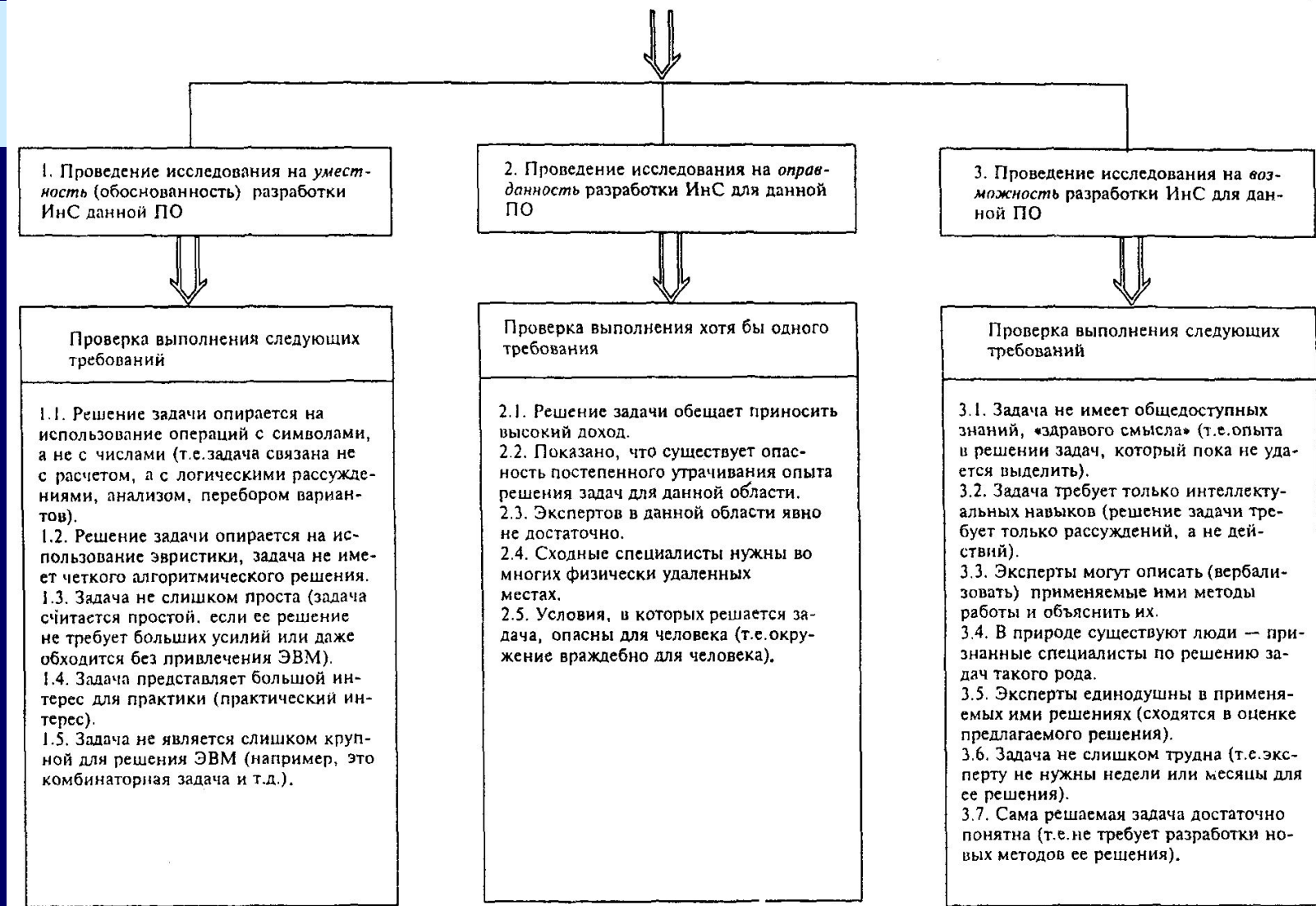


Схема системного анализа ПО на применимость технологии ИИС