**Министерство образования и науки**

Белгородский государственный технологический университет

им. В.Г. Шухова

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники

и автоматизированных систем

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Системное моделирование»

Автор работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ковалёв П. А.

(подпись) ВТ-22

Руководитель проекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Смышляева Л.Г.

(подпись)

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Белгород

2019 г.

Оглавление

[Глава 1 3](#_Toc20917448)

[1.1 Общие сведения о методологии 3](#_Toc20917449)

[1.2. История возникновения IDEF0-модели 4](#_Toc20917450)

[1.3. Основные положения IDEF0-модели 5](#_Toc20917451)

[Глава 2 6](#_Toc20917452)

[Глава 3. Теоретическая часть. 8](#_Toc20917453)

[Назначение 8](#_Toc20917454)

[Классификация ЭС по решаемой задаче**.** 8](#_Toc20917455)

[Базовые понятия 8](#_Toc20917456)

[Глава 4. Практическая часть. 9](#_Toc20917457)

[Краткая характеристика 9](#_Toc20917458)

[Структура системы 9](#_Toc20917459)

[1.Блок Определение полномочий пользователя 11](#_Toc20917460)

[1.1 Поиск соответствующей учетной записи в базе данных пользователей 11](#_Toc20917461)

[1.2 Сравнение пароля из запроса с паролем найденной учетной записи 11](#_Toc20917462)

[1.3 Получение уровня доступа данной учетной записи 11](#_Toc20917463)

[2.Блок Обработчик вопроса 13](#_Toc20917464)

[2.1 Логическая обработка вопроса и выделения ключей 13](#_Toc20917465)

[2.2 Пост обработка 14](#_Toc20917466)

[2.3 Определение режима 14](#_Toc20917467)

[2.4 Внутренняя база данных 14](#_Toc20917468)

[3.Блок Решатель 15](#_Toc20917469)

[3.1 Логический поиск по ключам ответов 15](#_Toc20917470)

[3.2 Обработка ответов 15](#_Toc20917471)

[4.Блок Обработчик ответов 16](#_Toc20917472)

[4.1 Поиск нужного шаблона 16](#_Toc20917473)

[4.2 Подведение ответа/ов под шаблон 16](#_Toc20917474)

[4.3 Режим вывода 16](#_Toc20917475)

[Вывод 17](#_Toc20917476)

[Список использованных источников 18](#_Toc20917477)

# Глава 1

## 1.1 Общие сведения о методологии

Методология SADT (Structured Analysis And Design Technique) сформулирована в общих чертах Дугласом Т.Россом (компания SofTech) около 30 лет назад. На рынке SADT появилась в 1975 г. К 1981 году SADT уже использовали более чем в 50 компаниях.

Существуют такие направления в SA (strucrured analysis)-моделировании:

1. Функциональные модели выделяют определенные события в системе.
2. Модели данных выделяют определенные объекты или данные системы, которые устанавливают связь между функциями и их окружением.

Для обоих случаев используются графический язык блоков и дуг.

С целью более полного отображения процессов системы используются модели и того, и того типа, например, методология SADT, при этом довольно часто используется только функциональный вариант вышеназванной методологии в стандартизированной версии под названием IDEF0.

Методология SADT предназначена для определения требований к проектируемой системе. Применяется на ранних этапах процесса создания системы. При этом на поздних этапах процесса создания модели используются другие методологии системного моделирования.

Можно выделить такие достоинства методологии SADT:

1. Универсальность – данная методология может быть использована для проектирования любых систем, не зависимо от предметной области.
2. SADT является единственной методологией, которая легко справляется с отображением таких сложных системных характеристик, как управление, обратная связь и пр.
3. Данная методология имеет развитые процедуры поддержки коллективной работы.
4. SADT может быть использована на ранних этапах создания системы, что отличает ее от большинства других методологий.
5. SADT удобно сочетать с другими методологиями проектирования.

Далее автор будет рассматривать методологию IDEF0, которая является частью SADT, и ориентирована на функции системы.

## 1.2. История возникновения IDEF0-модели

IDEF0 является конечным этапом развития графического языка системного моделирования SADT. Данная методология была разработана в 1981 году в рамках обширной программы автоматизации промышленных предприятий ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing), предложенной департаментом Военно-Воздушных Сил США. Семейство стандартов IDEF унаследовало свое обозначение от названия этой программы (IDEF - ICAM DEFinition).

В процессе реализации программы появилась потребность в разработке новых методов анализа процессов, которые возникают в сложных промышленных системах. Помимо объемного количества инструментов для описания различных бизнес-процессов, одним из основных требований стало наличие эффективной методологии взаимодействия между аналитиками и специалистами в предметной области. Новый метод предназначался для упрощения групповой работы над моделью системы, с участием как можно большего количества аналитиков и специалистов.

C 1981 года стандарт IDEF0 претерпел несколько незначительных изменений, в основном ограничивающего характера. Последняя его редакция была выпущена в декабре 1993 года Национальным Институтом По Стандартам и Технологиям США (NIST).

## 1.3. Основные положения IDEF0-модели

Система – это совокупность взаимодействующих компонентов и взаимосвязей между ними [1]. Моделированием называется процесс создания точного описания системы [2]. Методология IDEF0 предназначена для создания точного описания определенных систем и основана на базовых концепциях системного моделирования.

Результат описания системы с помощью данной методологии называют модельной. В IDEF0 моделях используется как графический, так и естественный языки, что упрощает процесс моделирования системы и упрощает понимание функционирования модели лицами, которые не были причастны к ее разработке. В результате процесса моделирования определенной системы IDEF0-модель должна дать полное и точное описание, адекватное системе и имеющая конкретное назначение.

Назначение описания называют целью модели. Формальное определение модели в IDEF0 имеет следующий вид: M есть модель системы S, если M может быть использована для получения ответов на вопросы относительно S с точностью A[].

Целью модели является получение ответов на некоторую совокупность вопросов, которые, чаще всего, связаны с оптимизацией моделируемой системы. Такие вопросы должны формироваться на самом раннем этапе проектирования.

Также, одним из важных требований, которые устанавливает методология к процессу моделирования системы, является наличие одной и неизменной позиции, с которой рассматривается система. Эту позицию принято называть «точкой зрения» модели.

# Глава 2

Классификация информационных систем

Понятию «информационная система» можно дать такие определения:

1. Система, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации, и соответствующие организационные ресурсы, например, человеческие, технические, финансовые и пр., которые обеспечивают и распространяют информацию[2].
2. Совокупность содержащихся в базе данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств[3].
3. Система, неотъемлемыми компонентами являются данные, техническое и программное обеспечение, а также персонал и организационные мероприятия[4].

В целом, понимая термин «информационная система», можно провести классификацию информационных систем по таким критериям:

1. По степени распределённости:
   1. Настольные, или локальные ИС, в которых все компоненты находятся на одном ПК;
   2. Распределенные, в которых компоненты распределены по некоторым компьютерам.
2. По степени автоматизации:
   1. Автоматизированные ИС, в которых автоматизация может быть неполной, то есть постоянно требуется контроль со стороны персонала над работой системы;
   2. Автоматические ИС, в которых автоматизация является полной и вмешательство персонала в работу системы не требуется, либо требуется крайне редко.
3. По характеру обработки данных:
   1. Информационно-справочные, или информационно-поисковые ИС, в которых нет сложных алгоритмов обработки данных, а целью системы является поиск и выдача информации в требуемом виде;
   2. ИС обработки данных, или решающие ИС, в которых данные подвергаются обработке по сложным алгоритмам. К таким системам можно отнести системы поддержки принятия решений и автоматизированные системы управления.
4. По сфере применения:
   1. Экономическая информационная система, которая предназначена для выполнения функций управления на предприятии;
   2. Медицинская информационная система, предназначенная для использования в лечебном или лечебно-профилактическом учреждении;
   3. Географическая информационная система, предназначенная для обеспечения сбора, хранения, обработки, доступа, отображения и распространения пространственно-координированных данных.
5. По масштабности:
   1. Персональная ИС, которая предназначена для решения некоторого круга задач одного человека;
   2. Групповая ИС, которая ориентирована на коллективное использование информации членами рабочей группы или подразделения;
   3. Корпоративная ИС, которая автоматизирует все бизнес-процессы целого предприятия или организации, достигая их полной информационной согласованности, безызбыточности и прозрачности. Такие системы также называют информационными системами предприятия и системами комплексной автоматизации предприятия.

# Глава 3. Теоретическая часть.

## Назначение

В качестве основы для написания курсовой работы была взята схема работы экспертной системы. Своей деятельностью оно направлено на оказание услуг пользователям в поисках информации на запросы(вопросы).

**Экспе́ртная систе́ма**— компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации.

ЭС может функционировать в 2-х режимах.

1. **Режим ввода знаний** — в этом режиме эксперт с помощью инженера по знаниям посредством редактора базы знаний вводит известные ему сведения о предметной области в базу знаний ЭС.
2. **Режим консультации** — пользователь ведёт диалог с ЭС, сообщая ей сведения о текущей задаче и получая рекомендации ЭС. Например, на основе сведений о физическом состоянии больного ЭС ставит диагноз в виде перечня заболеваний, наиболее вероятных при данных симптомах.

### Классификация ЭС по решаемой задаче**.**

* Интерпретация данных
* Диагностирование
* [Мониторирование](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3)
* [Проектирование](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)
* [Прогнозирование](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)
* Сводное планирование
* Оптимизация
* Обучение
* Управление
* Ремонт
* Отладка

## Базовые понятия

* [Интерфейс](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81) пользователя
* Пользователь
* Интеллектуальный редактор базы знаний
* [Эксперт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82)
* [Инженер по знаниям](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80_%D0%BF%D0%BE_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%BC)
* Рабочая (оперативная) память
* [База знаний](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9)
* Решатель (механизм логического вывода (МЛВ))
* Подсистема объяснений

# Глава 4. Практическая часть.

## Краткая характеристика

Название модели: Экспертной системы.

Целью модели является отображение существующих процессов в экспертной системы AS IS, определение функций каждого элемента данной ИС и взаимодействия между ними.

Точка зрения: Разработчик ЭС.

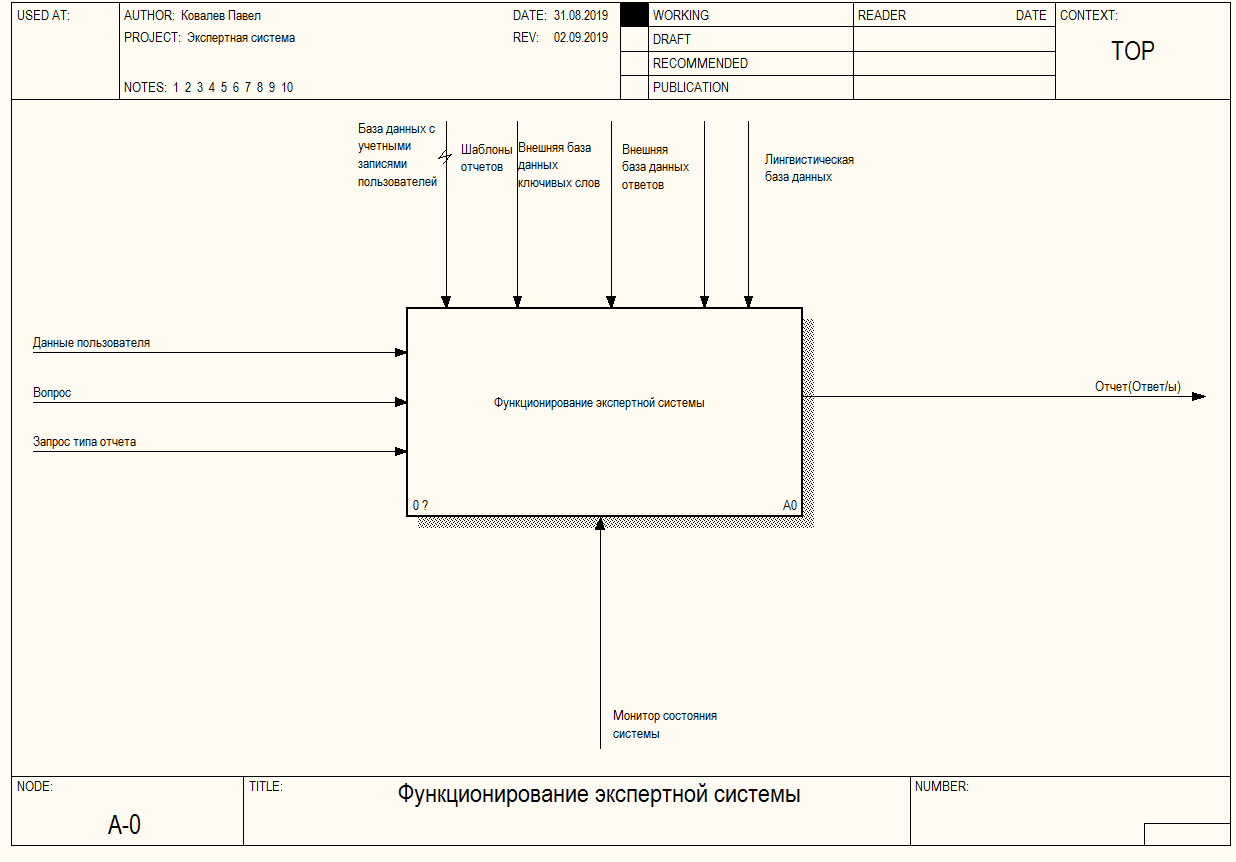
## Структура системы

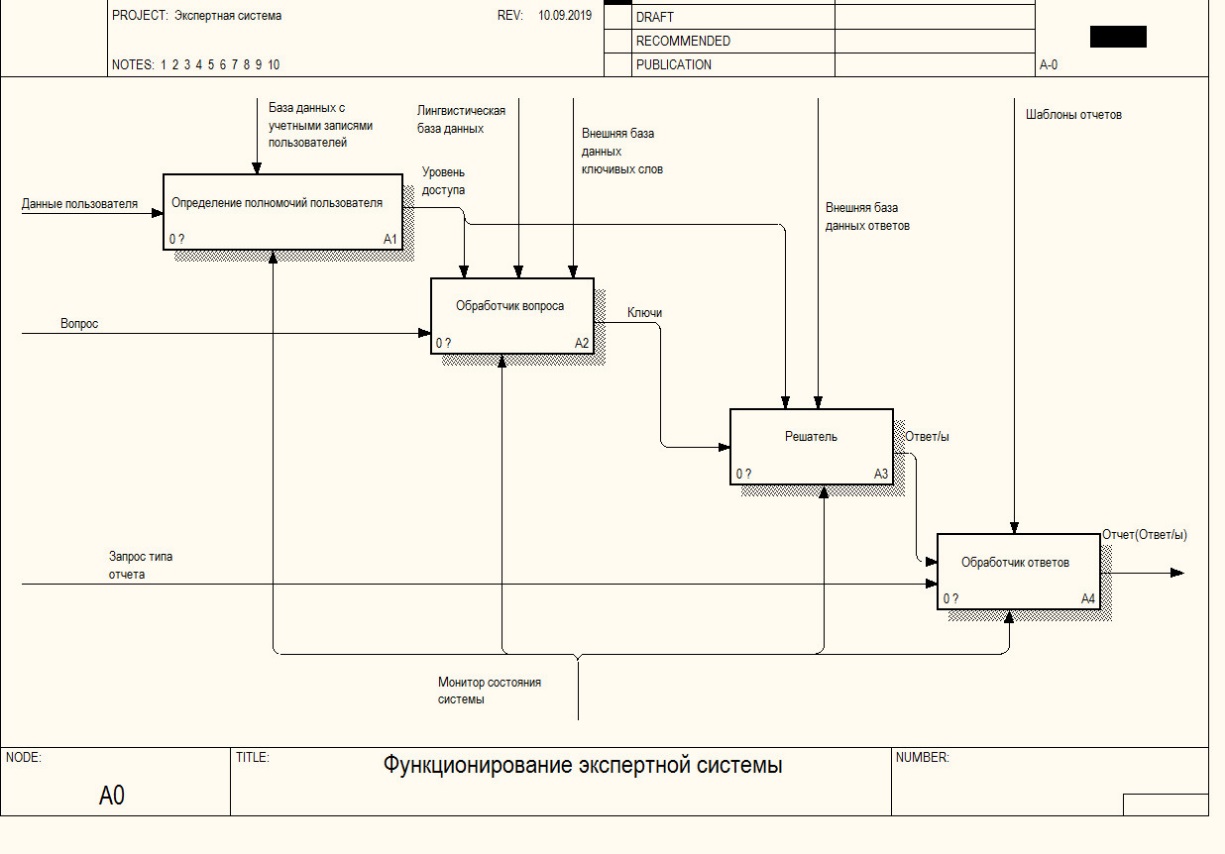
Рассмотрим внутренние процессы ИС «Экспертной системы» на модели IDEF0, а также дадим этим процессам определения.

Каждый процесс в качестве механизма использует мониторинг состояния системы для отслеживания состояния обработки запроса.

Наименование процесса: Функционирование экспертной системы.

Определение процесса: Отражает структуру экспертной системы.

На входе данный процесс получает вопрос(запрос),запрос на тип отчета и данные пользователя. Результатом работы является оказание услуг по решению вопроса пользователя. 



**Наименование процесса: Определение полномочий пользователя.**

Определение процесса: на данном этапе определяется уровень доступа с помощью базы данных с учетными записями пользователей.

Результатом работы данного процесса являются уровень доступа пользователя.

**Наименование процесса: Обработчик вопроса.**

Определение процесса: обрабатывает полученный запрос синтаксически и логически с помощи как изменяемой базы данных(внутренней) так и с помощью внешней базе данных.

Результатом работы данного процесса являются синтаксически правильно построенные ключи.

**Наименование процесса: Решатель.**

Определение процесса: обрабатывает полученные ключи с помощью поиска и логических из баз знаний.

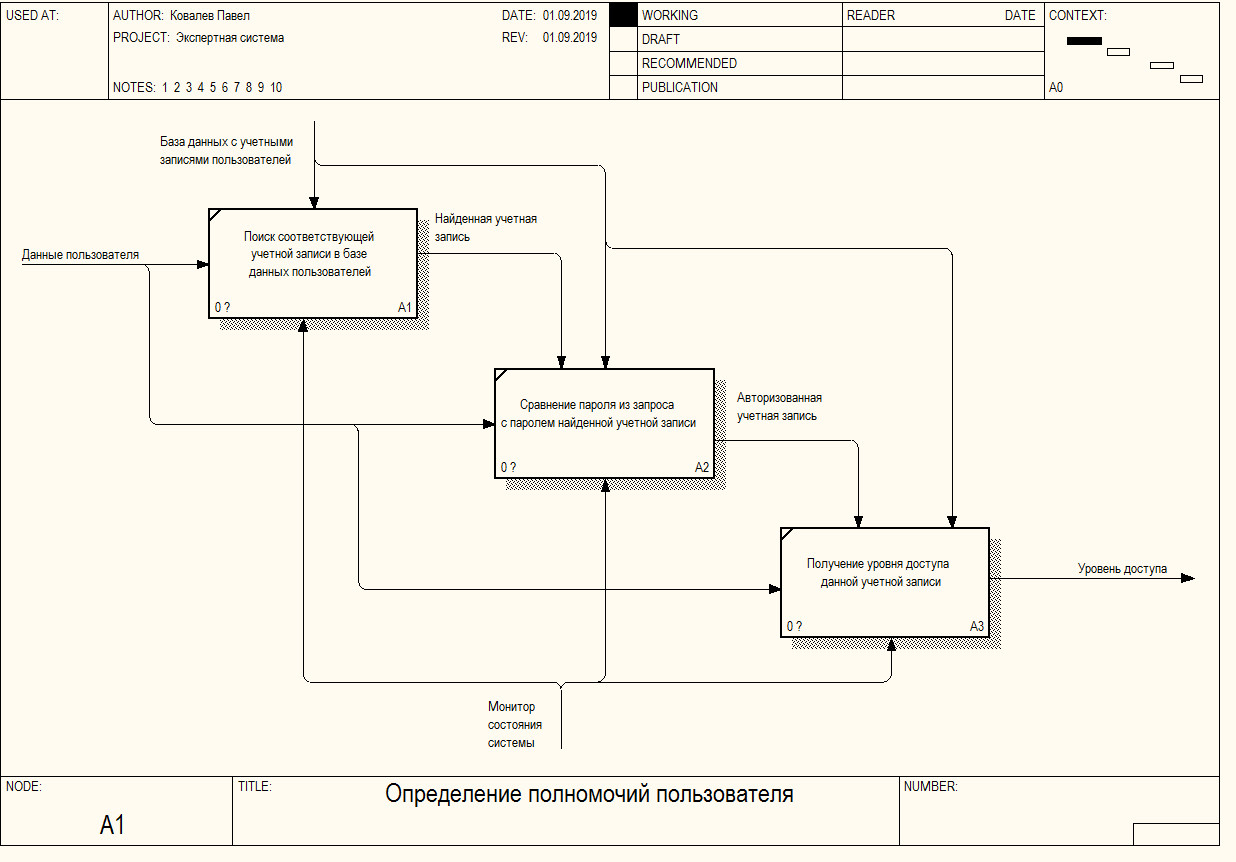
Результатом работы данного процесса являются ответ не подведенный под нужный тип.

Наименование процесса: **Обработчик ответов**.

Определение процесса: Выводит ответ в нужном шаблоне.

Результатом работы данного процесса являются ответ.

## 1.Блок Определение полномочий пользователя



### 1.1 Поиск соответствующей учетной записи в базе данных пользователей

Наименование процесса: **Поиск соответствующей учетной записи в базе данных пользователей**.

Определение процесса: осуществляет поиск по введенным данным пользователя в база данных учетных записей.

Результатом работы данного процесса являются найденная подходящая учетная запись

### 1.2 Сравнение пароля из запроса с паролем найденной учетной записи

Наименование процесса: **Сравнение пароля из запроса с паролем найденной учетной записи**.

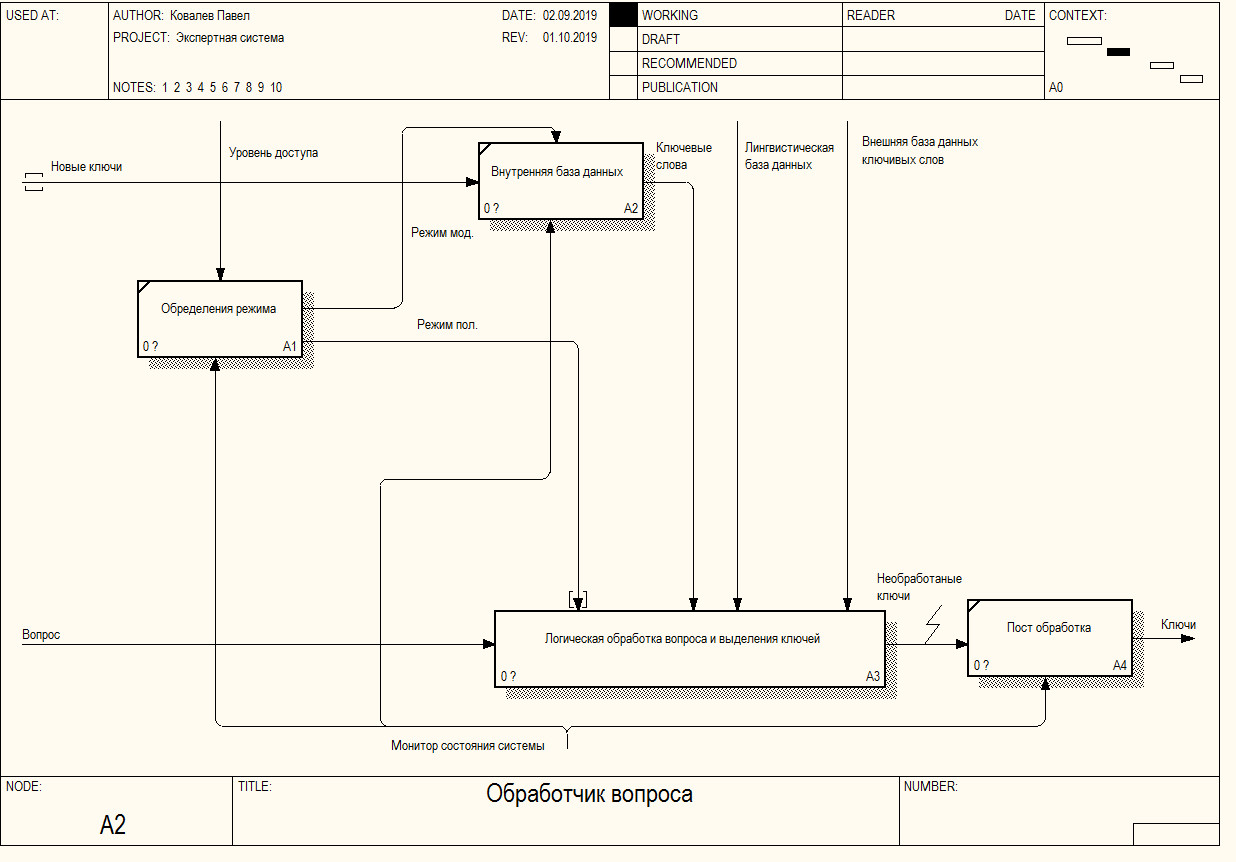
Результатом работы данного процесса являются Авторизованная учетная запись.

### 1.3 Получение уровня доступа данной учетной записи

Наименование процесса: **Получение уровня доступа данной учетной записи**.

Результатом работы данного процесса являются уровень доступа.

## 2.Блок Обработчик вопроса



### 2.1 Логическая обработка вопроса и выделения ключей

Наименование процесса: **Логическая обработка вопроса и выделения ключей**.

Определение процесса:

Результатом работы данного процесса являются

Наименование процесса: **Удаление ненужных слов**.

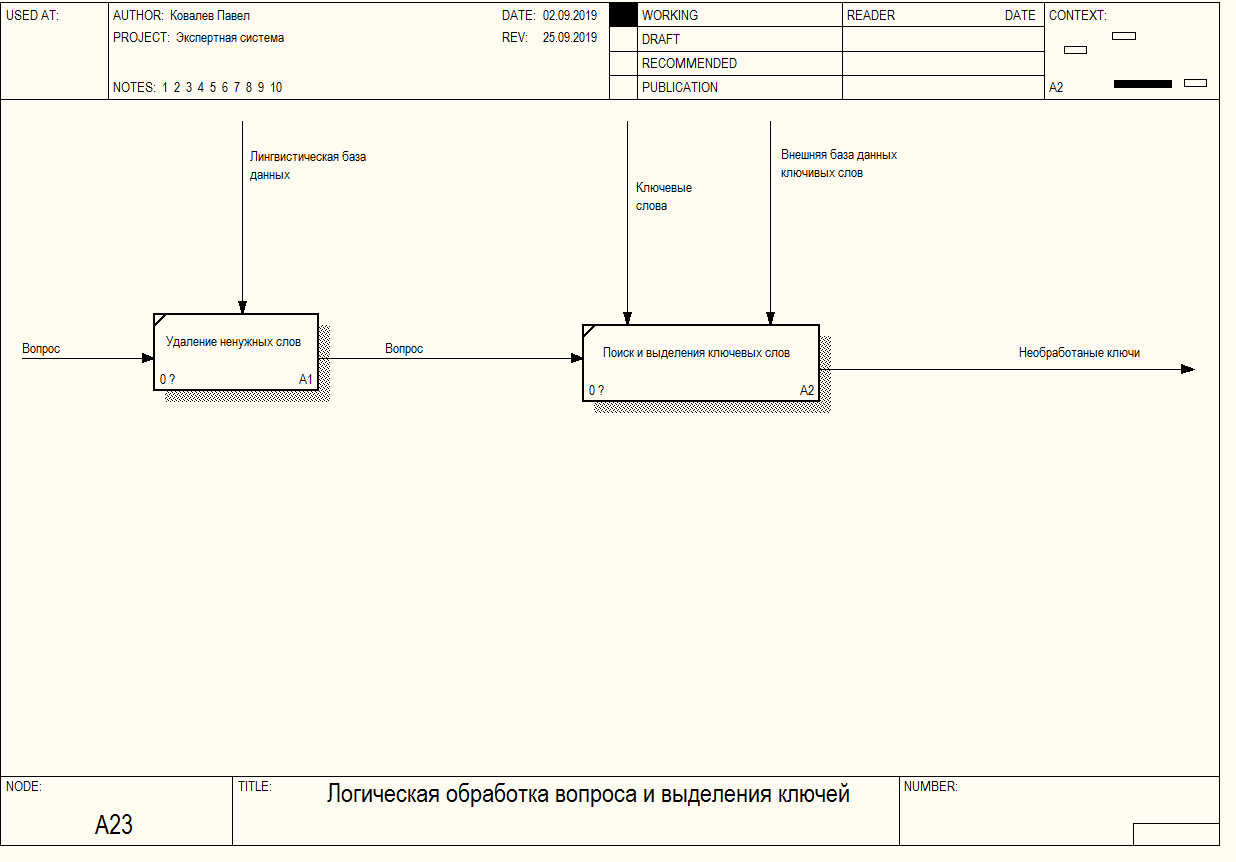
Определение процесса:

Результатом работы данного процесса являются

Наименование процесса: **Поиск и выделения ключевых слов**.

Определение процесса:

Результатом работы данного процесса являются



### 2.2 Пост обработка

Наименование процесса: **Пост обработка**.

Определение процесса: Удаляет ненужные синтаксические сочетание.

Результатом работы данного процесса являются

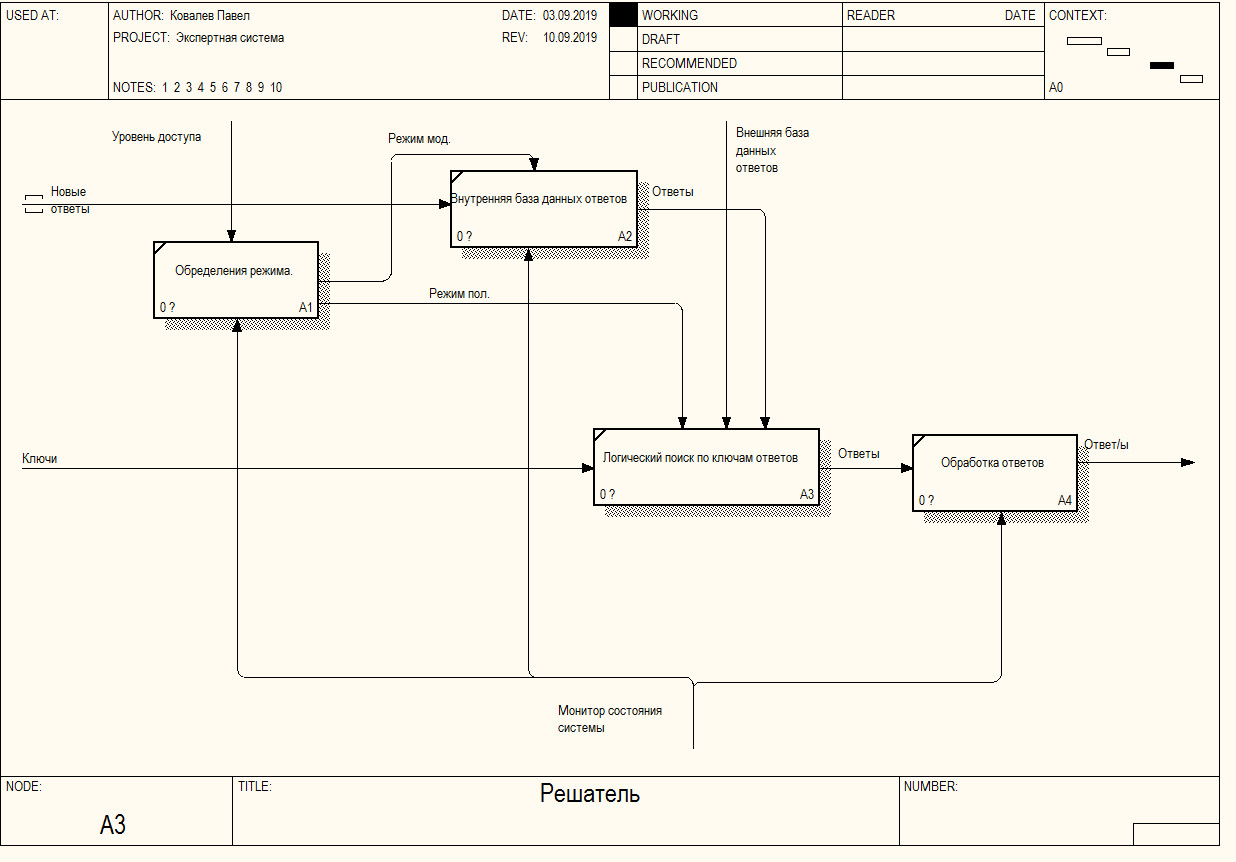
### 2.3 Определение режима

Наименование процесса: **Определения режима**.

Определение процесса: с помощью уровня доступа определяет можно ли изменить внутреннею базу данных.

Результатом работы данного процесса являются режим эксперта или режим пользователя.

## 3.Блок Решатель



### 3.1 Логический поиск по ключам ответов

Наименование процесса: **Логический поиск по ключам ответов**.

Определение процесса:

Результатом работы данного процесса являются

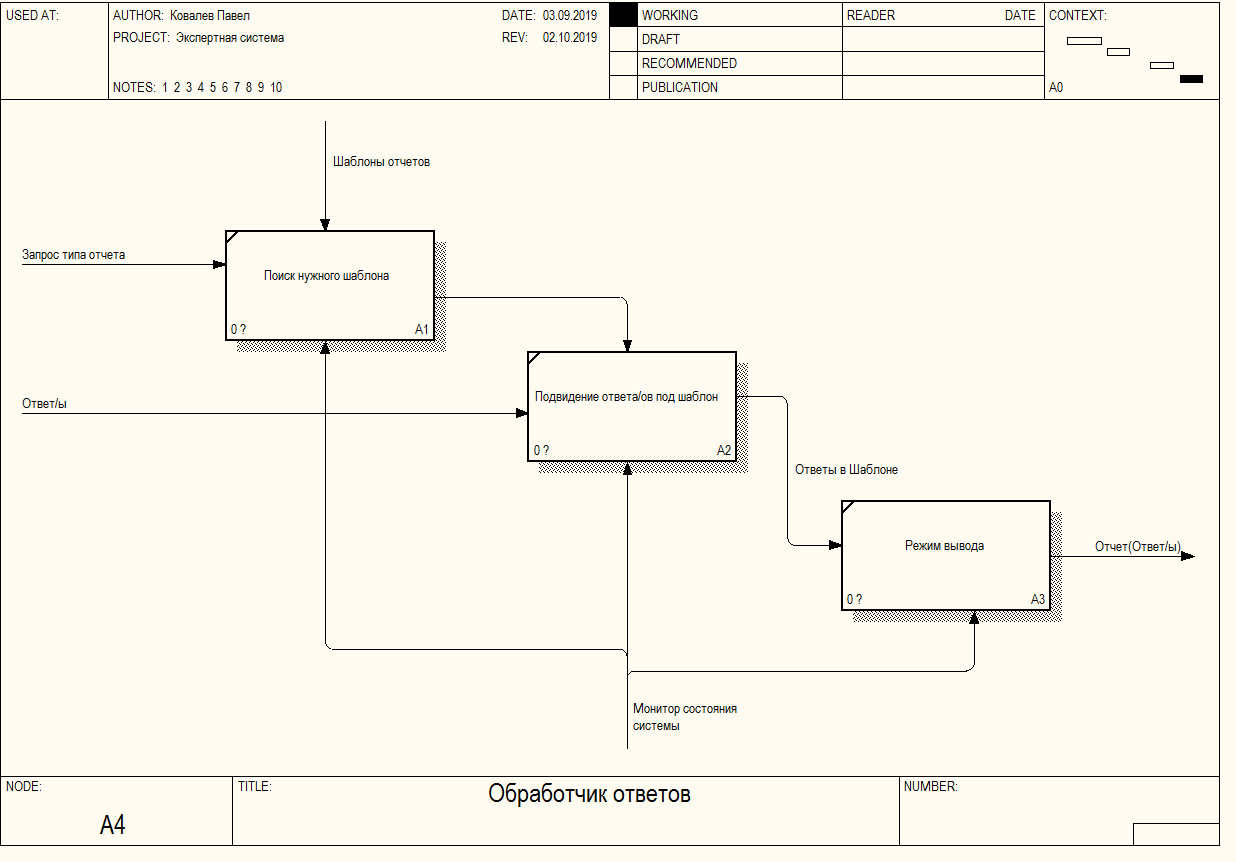
### 3.2 Обработка ответов

Наименование процесса: **Обработка ответов**.

Определение процесса:

Результатом работы данного процесса являются

## 4.Блок Обработчик ответов



### 4.1 Поиск нужного шаблона

Наименование процесса: **Поиск нужного шаблона**.

Результатом работы данного процесса являются шаблон.

### 4.2 Подведение ответа/ов под шаблон

Наименование процесса: **Подведение ответа/ов под шаблон**.

Определение процесса:

Результатом работы данного процесса являются

### 4.3 Режим вывода

Наименование процесса: **Режим вывода**.

Определение процесса:

Результатом работы данного процесса являются

# Вывод

В процессе выполнения курсовой работы на тему «Функционирование экспертной системы» была изучена методология функционального моделирования IDEF0, предназначенная для формализации и описания процессов, происходящих внутри ИС, получены навыки проведения планирования и структурной декомпозиции предметной области.

Данный процесс включает в себя такие основные шаги:

1. Определение предметной области проекта — составление документа, утверждающего конфигурацию предметной области проекта как основу для принятия последующих решений
2. Уточнение предметной области проекта — структурная декомпозиция основных результатов на управляемые компоненты для обеспечения лучшего контроля за осуществлением проекта.
3. Разработка предметной области проекта — документальное представление и подтверждение предметной области.

# Список использованных источников

1. Когаловский М. Р. Перспективные технологии информационных систем. — М.: ДМК Пресс; Компания АйТи, 2003. — 288 с.
2. МЕТОДОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ IDEF0 — М.: Издательство стандартов, 2000 — 75 с.
3. Марка Д. А., МакГоуэн Р. Методология структурного анализа и проектирования SADT — М. —  231 с.
4. Коберн А. Современные методы описания функциональных требований к системам. : Пер. с англ. – М.: Лори, 2002. – 263 с.
5. Системное моделирование [Электронный ресурс] —  <https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационная_система>
6. Полунин А. И., Смышляева Л. Г., Смышляев А. Г. Учебное пособие «Функциональное моделирование» — 80 с.
7. Дубейковский В. И. Практика функционального моделирования с AllFusion Process Modeler — М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2004 г.
8. Экспертная система [Электронный ресурс] — <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0>